



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

EVOLUÇÃO DE UM PARADIGMA:- DO “EDIFÍCIO INTELIGENTE” AO “EDIFÍCIO VIVO”

***Princípios Ecológicos e Ambientais para a
Arquitetura Sustentável***

Doutoramento em Arquitetura / Especialidade de Tecnologia e Gestão da Construção

LUIS AUGUSTO DA COSTA ÁLVARES ROSMANINHO

Constituição do Júri:

- Presidente:** Doutor João Gabriel Viana de Sousa Morais,
Professor Catedrático, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa
- Vogais –** Doutor Alberto Reaes Pinto,
Professor Catedrático, Universidade Lusíada de Lisboa;
- Doutor Jorge Novais Telles Faria Corrêa Bastos,
Professor Catedrático, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa
- Doutor João Miguel Dias Joanaz de Melo,
Professor Auxiliar com Agregação, Faculdade de Ciências e Tecnologias da
Universidade Nova de Lisboa;
- Doutora Luísa Maria da Conceição dos Reis Paulo,
Professora Auxiliar, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;
- Doutor João Cottinelli Pardal Monteiro,
Professor Auxiliar, Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa;

Tese especialmente elaborada para a obtenção do grau de doutor

Documento definitivo

Junho, 2014

RESUMO

A procura da sustentabilidade na arquitectura integra a componente ambiental construtiva, mas diferencia-se desta pela incorporação holística de informação e significados culturais do Lugar e do modelo referencial de Vida. A chave para uma arquitectura mais sustentável e ambientalmente consciente, está na adopção metodológica no processo arquitectónico de uma abordagem ecossistémica análoga, utilizando princípios e conceitos ecológicos como aferidores dos níveis de eficiência, adaptação e adequação ambiental desse processo, no plano das diversas escalas espaciais e temporais – do território à construção, da concepção prévia à obsolescência.

A utilização desta matriz conceptual de referenciação ecológica, tem como pressuposto fundamental uma relação sinérgica e integrada entre o funcionamento natural de base e o uso complementar da tecnologia, privilegiando os componentes e processos de vida e a desmaterialização (associada a um conceito de sustentabilidade forte), na abordagem ambiental da arquitectura - em vez de estratégias predominantemente centradas na sofisticação e especialização tecnológicas (com uma utilização acrítica da domótica, no que se convencionou chamar o Edifício Inteligente). O paradigma proposto de um Edifício Vivo, assume para a edificação um comportamento análogo ao de um organismo perante a variação dos estímulos e parâmetros ambientais no seu território, tendo na integridade, auto-suficiência, capacidade de adaptação reactiva e resiliência, bem como no potencial de evolução, características fundamentais.

Para além da potencial integração em metodologias conceptuais e *praxis* de projecto, o desenvolvimento desta matriz poderá contribuir para a definição de parâmetros objectivos quantificados, utilizáveis na afinação (ou construção) de sistemas de avaliação e certificação da sustentabilidade na área da Arquitectura, bem como um papel programático no seu ensino.

Palavras-chave: Arquitectura Sustentável; Construção Sustentável; Ecologia; Abordagem ecossistémica; Edifício Vivo; Sinergias ambientais tecnológicas.

ABSTRACT

Sustainable construction environmental parameters are an important part of a sustainable architecture concept, but they don't respond properly to the holistic incorporation of cultural meanings of Place and civilizational values of Life. The key to an environmental conscious sustainable architecture demands an integrated and analogical ecosystem approach, based on ecological *principia* and *criteria*, in order to achieve a higher level of efficiency, adaptability and fitness for the architectural process, in the various temporal and spatial frames – from territory to construction components, inception to obsolescence.

The proposed conceptual ecologically-based *matrix*, focalizes on a synergetic relation between passive environmental behavior of buildings and the chosen technological solutions applied as a complementary approach, incorporating living processes and components, as well as dematerialization drivers in the context of a strong sustainability concept – instead of a sophisticated self-centered and uncritical technological approach (dominant on the so-called Intelligent Building). The paradigm of a Living Building shows natural reactions similar to an organism response towards sudden changes of environmental parameters, underlining integrity, adaptive design, self-sufficiency and resilience, as fundamental goals to achieve.

Besides potential integration in the design process, the development of this *matrix* may result on the definition of quantified objective *criteria* to insert in the various existing environmentally based assessment methods and certifications, as well as organizing teaching programmatic roadmaps, in the field of sustainable architecture.

Key words: Sustainable architecture, Sustainable Building; Ecology, Ecosystem approach, Living building, Environmental and technological synergies

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo amor e suporte incondicionais

Aos meus amigos, por terem acreditado até ao fim

Aos meus colegas e alunos, pelo desafio permanente de aprender e ensinar

Ao Professor Jorge Bastos, pela sua orientação, apoio e paciência

Para a **NOCAS, MIGUEL e ALEXANDRE**

(E em memória dos meus Pais)

ÍNDICE

RESUMO	iii
ABSTRACT	v
AGRADECIMENTOS	vii
ÍNDICE	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE QUADROS	xv
ABREVIATURAS E SIGLAS	xvii

INTRODUÇÃO	1
------------------	---

CAPÍTULO 1 - Sustentabilidade Ambiental na Arquitectura e Construção	9
---	----------

1.1- Operacionalidade dos conceitos de Ambiente, Qualidade de Vida e Desenvolvimento	
Sustentável no âmbito da Civilização Tecnológica contemporânea	9
1.1.1 Conceito(s) de “Ambiente”	9
1.1.2 Desenvolvimento, Globalização, Tecnologia e Sustentabilidade	16
1.1.3 “Qualidade de Vida” e mudança dos paradigmas civilizacionais	52
1.1.4 Operacionalidade dos conceitos: exemplo institucional português	63
1.1.5 Conclusão: - Um Futuro Frágil?	79
1.2 Arquitectura e Construção Sustentáveis: - um imperativo metodológico, funcional e ético	83
1.2.1 Papel da Arquitectura e Construção, no contexto da sustentabilidade global	83
1.2.2 Para um conceito mais preciso da Arquitectura Sustentável	87
1.2.3 Conclusão:- Um paradigma demasiado abrangente	93

CAPÍTULO 2 - A concepção da natureza na teorização da Arquitectura e na prática construtiva	95
--	-----------

2.1 Construções da Natureza, do Homem e a emergência da Arquitectura	95
2.2 Evolução histórica da relação entre Natureza e modelos Arquitectónicos	103
2.2.1 Antecedentes:- de Vitruvius ao Renascimento	103
2.2.2 A Tratadística e a escolha de Alberti como exemplo da abordagem da relação Arquitectura / Natureza	106
2.2.3 O diálogo pós-Renascentista: - racionalidade vs. subjectividade no retorno romântico à Ca(u)sa Natural	113
2.2.4 Da ruptura modernista à emergência da visão ambiental na arquitectura	121
2.2.5 Conclusão: - A Natureza complexa	137

CAPÍTULO 3 - Ecologia como Referencial da Arquitectura e Construção Sustentáveis	141
3.1 Ecologia como modelo analógico para abordagens multidisciplinares integradas	141
3.1.1 Ecologia(s): - conceitos, âmbito e metodologias.....	141
3.1.2 Ecologia humana? - A abordagem ecossistémica como modelo	146
3.2 Metodologias explícitas de Arquitectura referenciadas à ecologia	151
3.2.1 Escalas e vertentes fundamentais de síntese entre a Arquitectura e a Ecologia	152
3.2.2 Exemplos de Metodologias representativas das principais abordagens ecológicas explícitas para a Arquitectura.....	158
3.3 Princípios ecológicos para a avaliação da Arquitectura e construção Sustentáveis.....	173
3.3.1 Enquadramento e estrutura conceptual da matriz ecossistémica	173
3.3.2 Desenvolvimento e exemplificação básica dos princípios escolhidos	177
3.3.3 Processo e Estrutura prática sugeridas para a matriz ecossistémica	195
3.3.4 Conclusão: - a matriz de avaliação ecossistémica e o paradigma do Edifício Vivo.....	202
CONCLUSÃO	205
BIBLIOGRAFIA	211
Anexo.....	228

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	High-Tech” vs. “Low-Tech” Sustentáveis.....	....01
Figura 2a	Desenvolvimento sustentável na intersecção das áreas ecológica, económica e social.....	....24
Figura 2b	Os três pilares do Desenvolvimento sustentável.....	....25
Figura 3	Ponderação das Categorias do LEED / BREEAM.....	....84
Figura 4	Principais vertentes e áreas ambientais no edificado, avaliadas pelo LiderA. ....	....85
Figura 5	Exemplos de edifícios certificados em Portugal pelo LEED e LiderA.....	....86
Figura 6	Centro Cultural Nouméa, Piano; Cúpula do Reichstag, Foster.....	....89
Figura 7	Casa Schäfer, Porto Santo.....	....90
Figura 8	Demolição do complexo Pruitt-Igoe (1954-72) de Yamasaki, St. Louis, Missouri.....	....91
Figura 9	Terminal Hajj, Jeddah, SOM.....	.. .92
Figura 10	Construção Humana mais antiga.....	...96
Figura 11	Liam Bua, gruta nas Flores.Indonésia.....	...96
Figura 12	“Mosteiro” de Al-Deir, Petra. Jordânia.....	...97
Figura 13	Tesouro de Atreus.....	...98
Figura 14	Diferenças essenciais entre Construção e Arquitectura.....	....99
Figura 15a	Descodificação da Natureza e processo creativo Desenho de árvore através de fractais.....	.....101
Figura 15b	Descodificação da Natureza e processo creativo Reconstrução.....	. ....101
Figura 16	Construção da Torre Eiffel, Paris 1989.....	....122
Figura 17	Palácio de Cristal, Londres 1851.....	....122

Figura 18	Monadnock Building, Chicago (1891/93), alvenaria estrutural tijolo (norte), aço (sul).....	123
Figura 19	Edifício Ingalls, Cincinnati, 1903, primeiro arranha-céus em betão armado integral.....	123
Figura 20	Tower Building, NY, 1889, primeiro arranha-céus estrutura em aço (demolido 1914).....	124
Figura 21	Le Corbusier, croquis de viagens.....	126
Figura 22	Le Corbusier, Unidade de Marselha, natureza, sol e <i>modulor</i>	126
Figura 23	Le Corbusier, Vila Savoye e Capela de Ronchamps.....	128
Figura 24	Frank Lloyd Wright, Casa da Cascata.....	129
Figura 25	Frank Lloyd Wright, Casa Herbert Jacobs 2 (Wisconsin, 1944-48)	130
Figura 26	Frank Lloyd Wright, Price Tower 1956, Oklahoma.....	131
Figura 27	Frank Lloyd Wright, The Mile High Illinois, 1956 Chicago e modelo de Broadacre City, 1935.....	131
Figura 28	Aalto-Hochhaus, Bremen, 1962, e design de Vaso em vidro.....	132
Figura 29	Gaudi, Igreja da Sagrada Família em Barcelona, 1883, ainda em construção.....	133
Figura 30	The Farnsworth House, Ludwig Mies van der Rohe 1951, Illinois.....	134
Figura 31	Claude-Nicolas Ledoux, cidade ideal e salinas reais, Chaux, 1775.....	137
Figura 32	Processo criativo natural e humano.....	140
Figura 33	Rogers, Daimler Benz Offices, Berlim e Foster, Commerzbank, Frankfurt	153
Figura 34	Turning Torso, Malmö, Calatrava e Acros Fukuoka, Emilio Ambasz.....	154
Figura 35	Hassan Fathy, Mit Rehan Egipto (1980) e Tadao Ando, Museu da Floresta...	155
Figura 36	Paolo Soleri, Arcologia.....	156
Figura 37	Real Goods Center, Van der Ryn.....	161

Figura 38	Arranha-céus bioclimático, Malásia, Ken Yeang.....	....168
Figura 39	Perspectiva Artística Rooftop Farming Guangxi, China, McDonough.....	....171
Figura 40	Sistema de sombreamento inteligente, Abu Dhabi’s Al Bahar Towers.....	....176
Figura 41	Instituto do Mundo árabe, em Paris, de Jean Nouvel.....	....181
Figura 42	Centro Harare’s Eastgate, em Londres e Sycamore Technology building....	....182
Figura 43	Disfunções introduzidas por esporões na orla costeira.....	....184
Figura 44	Gordon Graff, Quinta vertical urbana , Toronto (simulação).....	....189
Figura 45	Grutas de Sperlonga, século I, villa de Tibério.....	....194
Figura 46	Cúpula Geodésica, Buckminster Fuller.....	....194
Figura 47	Centro Aquático Nacional de Beijing / PTW Arquitectos.....	....192

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01	O ponto de Partida e os Objectivos.....	05
Quadro 02	Estrutura, Conteúdos e Resultados.....	08
Quadro 03	Enquadramento do conceito de Ambiente na Legislação Portuguesa.....	14
Quadro 04	UNCHE - Conferência de Estocolmo sobre Ambiente Humano, 1972.....	20
Quadro 05	WCDE / UN 1984 -87, Relatório Brundtland (Our Common Future).....	21
Quadro 06	ECO 92 / UNCED - 1992, Agenda XXI.....	26
Quadro 07	Os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio.....	36
Quadro 08	A Carta da Terra – princípios fundamentais.....	39
Quadro 09	Indicadores de QOL.....	61
Quadro 10	Inserção Institucional do Ambiente e Qualidade de Vida nos Governos de Portugal desde 1974.....	66
Quadro 11	Características fundamentais de uma abordagem sustentável na Arquitectura.....	93
Quadro 12	Tipos de Ecologia.....	145
Quadro 13	Principais dimensões da síntese entre Ecologia e Arquitectura.....	157
Quadro 14	Sistema Integral, Sim Van der Rym.....	160
Quadro 15	Características do Desenho Ecológico em relação ao Convencional.....	162
Quadro 16	Princípios do Desenho Ecológico , Sim Van der Rym.....	164
Quadro 17	Matriz avaliativa do Edifício Vivo.....	174
Quadro 18	Metodologia de desenvolvimento dos descritores.....	177
Quadro 19	Avaliação dos objectivos por descritor (Reciclagem).....	199
Quadro 20	Avaliação final por Parâmetros agregados.....	201
Quadro 21	Cruzamento entre Eficiência, Adaptação e Adequação.....	201

ABREVIATURAS E SIGLAS

AKDN	Aga Khan Development Network
AOD	Assistência Oficial ao Desenvolvimento
CDM	Clean Development Mechanism
CFCs	Clorofluorcarbonetos
CIB	International Council for Research and Innovation in Building and Construction
CITES	Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.
CNA	Comissão Nacional do Ambiente.
CNUAD	Conferência das Nações Unidas Sobre Ambiente e Desenvolvimento.
CNUMC	Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas.
CQNUAC	Conferência Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas
EWI	Ecosystem Wellbeing Index
FMI	Fundo Monetário Internacional
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GDP	Gross Domestic Product (=PIB)
GEE	Gases com efeito de estufa (=GHG)
GPI	Genuine Progress Indicator
HPI	Happy Planet Index
HWI	Human Wellbeing Index
IBES	Índice de Bem-Estar Económico Sustentável
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano.
IHDI	Inequality-adjusted Human Development Index
IL	International Living QoL Index
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPF	Índice do Planeta Feliz
ISEW	Index of Sustainable Economic Welfare
IUCN	International Union for Conservation of Nature (=UICN)
LPN	Liga para a Protecção da Natureza
MDGs	Millennium Development Goals (=ODMs)
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MIT	Massachusetts Institute of Technology
OCDE	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico
ODMs	Objectivos do Milénio (=MDGs)
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONG	Organização Não Governamental/
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto (=GDP)
PIMC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (=IPCC)
PINs	Projectos de Interesse Nacional

PNPA	Plano Nacional para a Política de Ambiente
PNUA	Programa das Nações Unidas para o Ambiente (=UNEP)
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POAPs	Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas
POOCs	Planos de Ordenamento da Orla Costeira
QCA	Quadro Comunitário de Apoio
QOL	Quality of Life (Qualidade de Vida)
RAN	Reserva Agrícola Nacional;
REN	Reserva Ecológica Nacional
SWB	Subjective Well-being
UE	União Europeia
UICN	União Mundial para a Conservação da Natureza (=IUCN)
UNEP	United Nation Environment Program (=PNUA)
UNESCO	United Nations for Education Science and Culture Organization
WCED	World Commission on Environment and Development
WHC	World Heritage Convention
WHO	World Health Organization (=OMS)
WI	Wellbeing Index
WRI	World Resources Institute
WSI	Wellbeing Stress Index
WSSD	World Summit on Sustainable Development
WTO	World Trade Organization
WWF	World Wide Fund for Nature

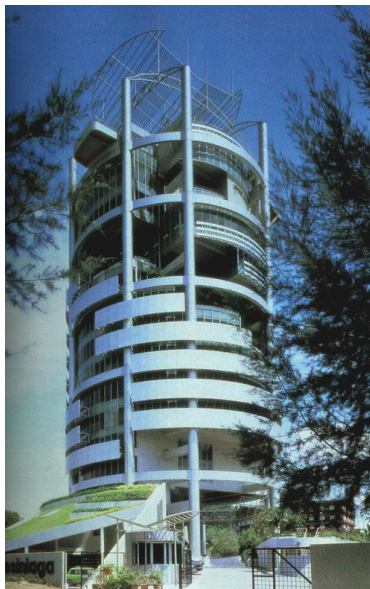
INTRODUÇÃO

“Procurar, reencontrar, redescobrir a unidade que gera as obras humanas e as da natureza”

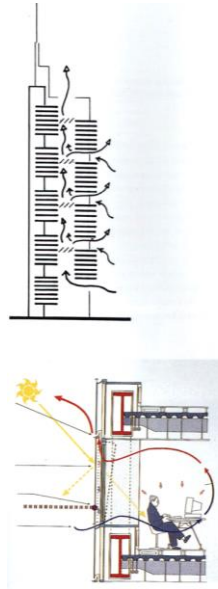
(LE CORBUSIER, 1977:46).

Contexto e objectivos da Tese

Ambiente e Sustentabilidade são hoje termos comuns no léxico da maior parte das áreas de conhecimento / actividade humanas, incluindo a Arquitectura e a Construção; contudo, os respectivos conceitos, território-estudo e operacionalidade permanecem imprecisos: - não raro, objecto de enquadramentos aparentemente conflituais.



Yeang, Ken – Menara Mesjida, Malásia, 1992



Foster, CommerzBank, Frankfurt, 1997



E.Cullinan -Westminster Lodge, 1996



Shigeru Ban -Paper Church, Nagata, Japão, 1996

Figura 1 – “High-Tech” vs. “Low-Tech” Sustentáveis ¹

¹ Extraído de: (LLOYD JONES, 1998: Yeang, p 11; Foster, p 229; Cullinan, p 10; Shigeru Ban, p 167).

Exemplo do acima referido, no campo da Arquitectura, é o contraste formal, construtivo e também filosófico, de abordagens para grandes edifícios de forte componente tecnológica ("Arranha-Céus" bioclimático na Malásia, 1992, de K. Yeang; Edifício do Commerzbank em Frankfurt, 1997, de Foster), geralmente designados como *High-Tech*, e as de pequenos edifícios utilizando materiais tradicionais e forte componente de inserção no Lugar (Westminster Lodge, 1996, E.Cullinan; Paper Church, Nagata, Japão, 1996, Shigeru Ban), ambas reclamando-se como bioclimáticas e sustentáveis (LLOYD JONES, 1998:11).²

Esta disparidade de abordagens é possível porque o conceito de sustentabilidade não é dicotómico (i.e. ou se é sustentável, ou não), antes gradativo (PINHEIRO, 2003), ainda, porque a sustentabilidade, no seu entendimento lato, envolve aspectos cuja apreciação contém algum grau de subjectividade (i.e. a noção de "Recursos" e de "Qualidade de Vida", a noção de continuidade e adaptação à mudança, ou a responsabilidade ética para com as gerações vindouras, por exemplo.), e uma leitura complexa dos impactes, a montante e a jusante, que dificultam uma perspectiva global coerente.

Um pouco à semelhança do conceito de Ambiente³ – com uma formulação teórica muito abrangente, mas a operativa bastante mais restrita – as metodologias de avaliação da sustentabilidade na Arquitectura, na prática, referem-se sobretudo a aspectos mensuráveis, construtivos ou de gestão da envolvente física. A informação contextual e civilizacional incorporada, a qualidade formal e a relação escala / contexto, por exemplo, são aspectos dificilmente equacionados nessas metodologias – que aliás se assumem como de avaliação da Construção Sustentável (e menos como de Arquitectura Sustentável).

Por outro lado, ao nível dos princípios e da conceptualização, muitos arquitectos preferiram definir explicitamente metodologias em que a sustentabilidade é abordada nesse contexto mais amplo e subjectivo - por vezes, assumindo um nível de responsabilidade ética global, à escala do planeta (JENCKS, 1997:160). Ironicamente, os movimentos arquitectónicos (Arquitectura Bioclimática, Solar Passiva, Regionalista) que incorporaram o despertar de uma consciencialização ambiental, a partir da década de 70, e que elegeram a redescoberta do Sol, do Sítio e da Tradição Construtiva local

² Ver Figura 1.

³ "Ambiente é o conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, e de factores económicos, sociais e culturais, com efeito directo ou indirecto, mediato e imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do Homem." Artº 5 2ª. (LEI nº 11/87).

(*Low-Tech*) como paradigmas de uma reacção à normalização do período modernista - apontando os Edifícios de grande dimensão e forte componente tecnológica como (mau) exemplo a não seguir – só começam a ganhar notoriedade e entrar no *mainstream* das tendências conceptuais, quando Arquitectos como Foster ou Piano, assumem o combate pela sustentabilidade nos seus projectos *High-Tech*, ao perceberem o potencial económico e energético de uma melhor abordagem na gestão do comportamento ambiental natural local.

Este fascínio pela novidade tecnológica e pela grande escala percebe-se no contexto do Modelo Civilizacional de Desenvolvimento ainda vigente, que ensina e incorpora uma fé inabalável nos benefícios da Tecnologia, sem talvez um correspondente equacionar cabal dos pressupostos e consequências da sua utilização – o que leva muitas vezes a uma atitude prévia arrogante e autista em relação às lições do passado, à escala do Homem e à utilização das potencialidades endógenas, gerando incompatibilidades aparentes (ao contrário de uma perspectiva sinérgica, bem mais interessante). Neste contexto, não admira que seja mais fácil e comum à opinião pública privilegiar como a abordagem ambiental mais correcta, a incorporação de um painel solar numa edificação em vez do aproveitar passivamente o Sol na concepção formal e construtiva de base da mesma (e confiar no funcionamento natural da edificação); ou ainda, que se considere paradigmática uma abordagem centrada no controlo ambiental dos espaços arquitectónicos pela domótica (Edifício “Inteligente”).

Face à normalização dos resultados, percebe-se nos que defendem uma abordagem ambiental na arquitectura mais consciente das lições do passado, a desconfiança na bondade potencial de um uso intensivo da Tecnologia, mesmo como factor complementar da abordagem ambiental de base na Arquitectura – muitas vezes associado a um elevado grau de complexidade, especialização e hermetismo das várias áreas do Conhecimento em diálogo. Na situação actual, onde prevalecem lógicas sectoriais sem uma visão holística subjacente (como é o caso na Arquitectura da existência de metodologias diferenciadas e sem coerência para as várias escalas, nos projectos construtivos, arquitectónicos e de desenho urbano), bem como lógicas maniqueístas e imediatistas de interpretação da realidade, nem sempre é fácil a inserção da riqueza e potencialidades dos conceitos mais abrangentes de Ambiente e Sustentabilidade nas metodologias de concepção e de avaliação de âmbito arquitectónico.

Alguns arquitectos com produção teórica explícita, como por exemplo William McDonough, McHarg e Sim Van Der Rym (JENCKS 1997:134-138), viram na Ecologia um referencial possível para ultrapassar estas dificuldades - e sendo evidente que uma aplicação dos conhecimentos dessa temática no campo da Arquitectura não seria directa, estabeleceram relações analógicas que incorporaram nas metodologias conceptuais de produção arquitectónica, no pressuposto de que o funcionamento ecossistémico é paradigmático de uma abordagem holística e sustentável. Princípios e Conceitos Ecológicos como a Negentropia, Resiliência, Homeostasia, Simbiose, Diversidade, Ciclagem, entre outros, são passíveis de uma interpretação directa ou analógica no processo de produção da Arquitectura, permitindo novos referenciais para a sua afinação; abordagens metodológicas como as do Biomorfismo ou do Bio-regionalismo na Arquitectura encontram fundamento na sua aplicação.

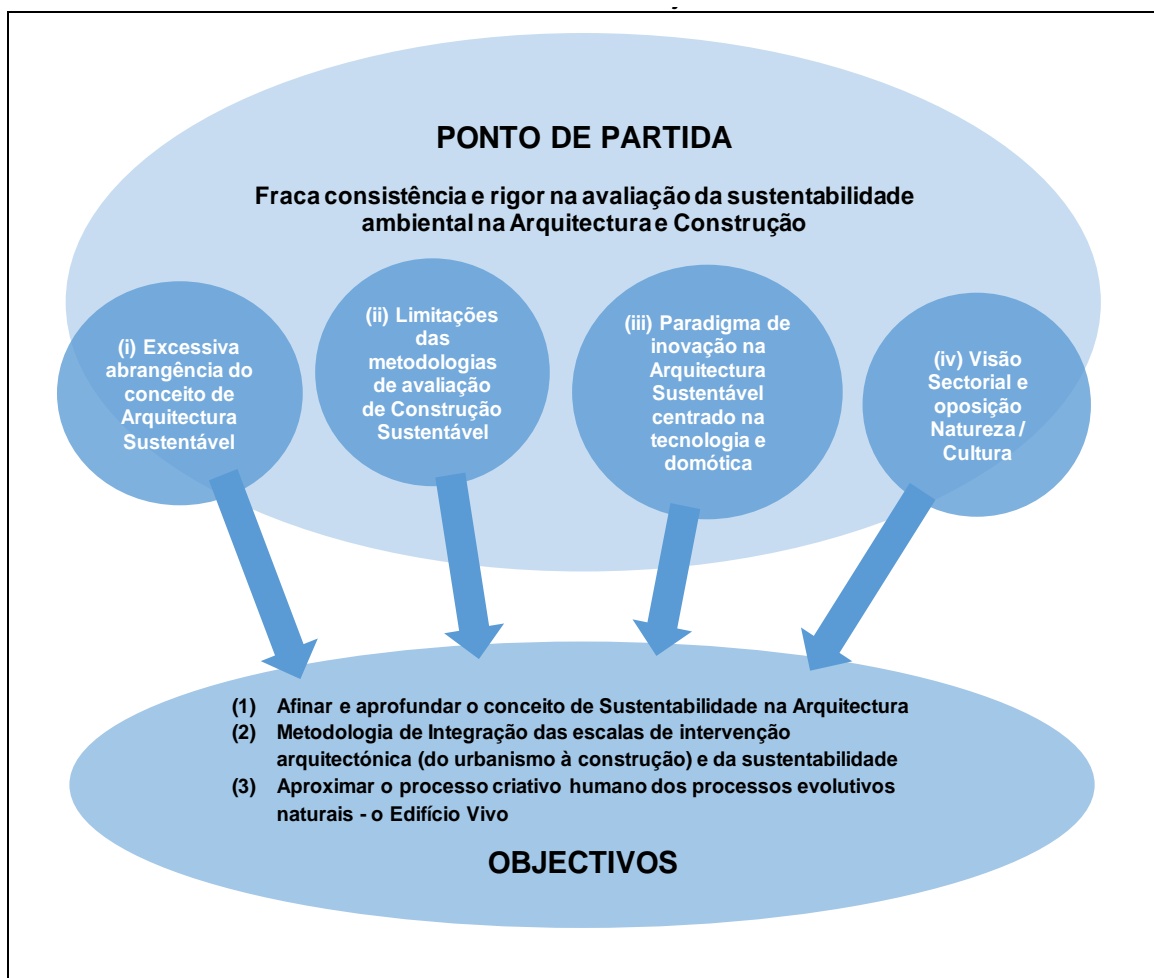
Contudo, a maioria das metodologias arquitectónicas que seguiram este caminho, permanece ainda demasiado parcial, generalista e subjectiva – assumindo um carácter apenas orientador - sem flexibilidade para incorporar aspectos civilizacionais (culturais) e de Qualidade de Vida (bem como contextos e escalas diferenciadas), e sem definir parâmetros que possam ser avaliados objectivamente – e, por isso, apresentando resultados formais e construtivos muito díspares, como é o caso dos exemplos referidos e apresentados anteriormente.

A indústria construtiva também assumiu parcialmente a importância da perspectiva ecológica na sua área de intervenção, reflectindo-a nos principais métodos de avaliação que certificam a sustentabilidade no sector das Edificações; contudo, estas avaliações cingem-se na maior parte dos casos aos parâmetros mais quantitativos da sustentabilidade ambiental, não incorporando aspectos fundamentais relativos ao sentido do Lugar e Qualidade de Vida, ou uma fundamentação ecológica mais aprofundada, fundamentais para um conceito mais abrangente e operativo de Arquitectura Sustentável.

É neste âmbito - de afinação do conceito de sustentabilidade ambiental e de adopção da abordagem ecossistémica na Arquitectura e processo construtivo, no contexto de uma Civilização eminentemente tecnológica - que surge a oportunidade e interesse da Tese proposta sobre a evolução do Paradigma do “Edifício Inteligente” para o “Edifício Vivo” - que assume analogicamente para a Arquitectura princípios ecológicos e ambientais, com uma perspectiva holística e integradora, da escala do Território às componentes construtivas, e defende como critério fundamental uma associação

coerente, integrada e sinérgica entre o funcionamento natural e o tecnológico nas Edificações.

Quadro 1: O Ponto de Partida e os Objectivos



A hipótese de trabalho colocada é a da possibilidade e interesse em identificar no funcionamento dos sistemas naturais e nos modelos de avaliação integrada da área da ecologia, metodologias e princípios análogos, adaptados à área da Arquitectura, organizados numa matriz que possibilite uma avaliação mais integrada e abrangente da sustentabilidade na Arquitectura, unificando todas as escalas e níveis de intervenção – do território ao sistema construtivo, do comportamento físico às implicações socioculturais, do planeamento prévio à desconstrução final – e que ao mesmo tempo aproxime, ao nível conceptual e prático, o comportamento das edificações aos dos sistemas e organismos vivos, no pressuposto de uma maior adaptabilidade e eficácia de resposta à evolução inevitável do ambiente e valores da sociedade humana futura.

Estrutura e Conteúdo da Tese

Na estrutura da Tese, este percurso de investigação reflecte-se em três capítulos, correspondendo o primeiro ao enquadramento dos conceitos de Ambiente, Desenvolvimento, Qualidade de Vida e Sustentabilidade, no seu entendimento global, e também, em particular, nos campos da Arquitectura e Construção: – neste contexto, a orientação fundamental da investigação foi a da redefinição dos grandes conceitos e do seu âmbito (numa leitura integrada), de modo a perceber porque existe um diferencial tão significativo entre a aceitação na generalidade dos seus objectivos e pressupostos (e necessidade de mudança) e uma inércia e resistência (equivalentes e de sentido contrário) na sua aplicação, mas também como estes se podem tornar mais precisos e operacionais. Para exemplificar integradamente a complexidade e abrangência da temática focada, foi escolhida a implementação dos conceitos ao nível programático institucional no caso português. No campo da Arquitectura e construção sustentáveis, não se procurou uma caracterização exaustiva da situação existente (já abarcada em muitas teses e publicações) mas sim evidenciar as diferenças de âmbito e metodologia entre estes dois campos interrelacionados, sublinhando as especificidades da transposição das grandes orientações da sustentabilidade ambiental (e global) para o contexto arquitectónico mais abrangente, afinando o conceito de Arquitectura Sustentável.

No segundo Capítulo aborda-se o peso e a importância do diálogo interactivo entre a percepção e conhecimento da dinâmica e organização do mundo natural (que não depende directamente da vontade e controlo do Homem) e o processo criativo indissociável de transformação e artificialização do ambiente construído, em especial do que resulta do processo arquitectónico, de modo a precisar melhor um conceito tão complexo e multifacetado (apesar de aparentemente simples) como o da “Natureza” e compreender como esta tem sido assumida, sobretudo a um nível conceptual, como referencial para a Arquitectura. Neste contexto referencia-se essa relação desde a antiguidade até à emergência do paradigma ambiental contemporâneo, com especial incidência no período que decorre a partir do Renascimento e da sua tratadística arquitectónica, onde vão ocorrer profundas mudanças de enquadramento por via da evolução do conhecimento científico e dissociação teológica da sua abordagem. O objectivo subjacente a esta investigação é o de validar e perceber o potencial conceptual e prático da adopção no processo criativo humano de uma abordagem mais próxima da organização evolutiva natural, biomimética, com níveis de complexidade e dinâmica de relação entre escalas similar aos sistemas vivos – no que

se pode cunhar como uma abordagem ecossistémica, já referenciada no primeiro capítulo.

No terceiro capítulo fundamenta-se a adopção da ecologia (dos modelos ecológicos de avaliação) como útil e produtiva, por via de um processo analógico, para a conceptualização de uma metodologia de avaliação da sustentabilidade ambiental na Arquitectura (a partir do pressuposto de uma ecologia humana) - partindo dessa asserção e da escolha de alguns princípios ecológicos associados a esses modelos para a construção de uma matriz onde são reinterpretados à luz do campo específico da intervenção arquitectónica e da lógica integrada do raciocínio de matriz ambiental (associado à abordagem ecossistémica). Paralelamente enquadra-se e reflecte-se sobre algumas metodologias actuais de arquitectos que defendem a ecologia como referencial fundamental para o desenho arquitectónico (sem a preocupação de fazer um retrato completo do actual panorama da arquitectura, que se reclama de sustentável), representativas das principais escalas de abordagem desta temática, de modo a perceber e relacionar a multiplicidade de critérios e linguagens que coexistem neste âmbito, bem como exemplificar melhor a relação entre princípios (metodologias) e *praxis* de projecto, nem sempre claramente perceptíveis à primeira vista.

Na construção e fundamentação da matriz proposta, dada a abrangência da temática focada optou-se por não desenvolver extensivamente casos-estudo específicos existentes, preferindo uma amostragem significativa de exemplos da utilização dos vários princípios associados para cada um dos parâmetros / descritores da matriz, nas escalas do desenho urbano, da arquitectura e da caracterização construtiva de projectos existentes, enfatizando a potencial utilização, inovação e interesse a um nível conceptual, formal / construtivo e de certificação da sustentabilidade ambiental em projectos de Arquitectura, sintetizados no final pela explicitação dos principais pressupostos da construção de um paradigma de Edificação mais próximo do funcionamento dos organismos e sistemas vivos.

Na conclusão, para além de revisitar criticamente os pressupostos, processo, utilidade e implicações / resultados da investigação, bem como o seu carácter inovador, perspectivam-se as potencialidades e problemas da matriz proposta, identificando a investigação subsequente necessária para a concretização desse potencial – que reside sobretudo na capacidade da metodologia apresentada, de unificar e conferir linguagem e critérios de avaliação comuns às várias escalas da intervenção arquitectónica, possibilitando um enquadramento crítico mais objectivo, abrangente e

fundamentado do papel das edificações no âmbito do processo de evolução que se quer cada vez qualitativamente mais sustentável da sociedade humana e do seu Ambiente de Vida.

Dada a abrangência e complexidade da temática reflectida na construção desta matriz, os resultados propostos situam-se sobretudo e ainda, no nível conceptual (definindo os conceitos, alcance e ligações potenciais) e programático - abrindo contudo o caminho para uma caracterização mais quantitativa e operacional de cada um dos descritores, permitindo um referencial crítico objectivo das metodologias de certificação da sustentabilidade ambiental na área da construção e arquitectura sustentável.

Quadro 2 – Estrutura, Conteúdos e Resultados

Parte	Questão	Resultados	
Capítulo 1	Enquadramento dos Conceitos	Urgência na mudança dos paradigmas civilizacionais	e Afinação do conceito de Arquitectura Sustentável
Capítulo 2	Diálogo entre mundo natural e ambiente construído	Perceber a evolução desse diálogo desde a antiguidade até à emergência do paradigma ambiental contemporâneo	e Perceber o potencial da adoção no processo criativo humano de uma abordagem mais próxima da organização natural
Capítulo 3	Conceptualização de uma metodologia de avaliação da sustentabilidade ambiental na arquitectura	Construção de uma <i>Matriz</i> de avaliação do <i>Edifício Vivo</i>	e Caso Estudo: exemplos de integração entre a arquitectura e a ecologia (aplicando a <i>Matriz</i>)
Conclusão	Da possibilidade e do interesse de um pensamento de matriz ambiental - <i>Ecosystem Approach</i> - na Arquitectura	Potencialidades e Problemas da <i>Matriz</i> proposta	e Identificação da investigação subsequente para a concretização do potencial da <i>Matriz</i>

CAPÍTULO 1 - Sustentabilidade Ambiental na Arquitectura e Construção

1.1 - OPERACIONALIDADE DOS CONCEITOS DE AMBIENTE, QUALIDADE DE VIDA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO ÂMBITO DA CIVILIZAÇÃO TECNOLÓGICA CONTEMPORÂNEA

1.1.1 Conceito(s) de “Ambiente”

O uso da palavra “Ambiente” tem assumido múltiplos significados ao longo dos últimos anos (MACDONALD, 1998; MELA, *et al.*, 2001) – actualmente, coexistem diferentes níveis de percepção e utilização do conceito, da opinião pública⁴ à científica, nos diferentes sectores de actividade e, ainda, na área política - que assumiu a importância desta temática e a integrou nos seus programas, praticamente em todos os quadrantes e filosofias.

Sendo um conceito de formalização recente, a sua temática é uma das que, na generalidade e em termos de discurso público, maiores consensos consegue suscitar. No entanto, apesar de uma progressiva afinação do conceito, a abrangência e lógica de integração subjacentes são, ainda, de tal modo vastas e complexas que a sua implementação se torna muitas vezes questionável e pouco operativa – i.e., à medida que se tenta aplicar a filosofia ambiental a níveis mais específicos, sectoriais e objectivos, o consenso tende a perder-se, bem como, aparentemente, a eficácia e validade dos princípios que na generalidade ao conceito estão associados.

Apesar da evolução do conceito de Ambiente ter acompanhado este aumento de complexidade e âmbito, ao nível da opinião pública (e subsequentemente, a um nível técnico / político operativo) ainda é dominante a identificação da temática ambiental com o Universo Natural e a qualidade física dos seus componentes (Natureza, Biodiversidade, Alterações Climáticas, Poluição)⁵ – a que não é alheia uma maior

⁴ No âmbito de um inquérito sobre o Ambiente coordenado por Ferreira de Almeida (2000:8), o termo Ambiente para os Portugueses, “apesar de utilizado há cerca de vinte anos, denota acentuada fluidez e é suficientemente vago e ambíguo para se prestar a todas as interpretações possíveis”.

⁵ Para os Portugueses, e ainda no âmbito do inquérito sobre o Ambiente coordenado por Ferreira de Almeida (2000:8-12), a representação do Ambiente surge associada ao bio-físico – árvores, animais, elementos meteorológicos,... – para mais de metade dos inquiridos (57,3%, sendo que para 18% ambiente é igual a natureza, com uma avaliação positiva), e interceptando estes, é significativa a

facilidade de apreensão objectiva global da sua caracterização, e um historial antigo e crescente, de mediatização da aparente dicotomia conflitual entre conservação da natureza e o desenvolvimento económico.

No entanto, para MacDonald (1998), até 1950, o termo “Ambiente”, se utilizado fora do âmbito científico, significava sobretudo as condições características relativas ao espaço de trabalho ou ao de casa. Este âmbito, embora persistindo na actualidade, tornou-se mais diversificado, abrangente e menos antropocêntrico, com definições diferenciadas e específicas em algumas áreas da actividade e conhecimento humanos.

Na sua asserção mais genérica o “Ambiente” aparece definido como *“tudo aquilo que envolve os seres vivos e as coisas”* (GDLP, 2013), tanto com um significado de envolvente espacial (Lugar / Meio), como considerando as *“circunstâncias e condições que envolvem alguém ou algo”*⁶, tendo subjacentes aspectos interpretativos (culturais, sociais, psicológicos) que se combinam com os factores físicos que enquadram a sua percepção.

Esta duplicidade coexiste também no termo “meio ambiente”, dominante na vertente brasileira da explicitação do conceito, cujo uso comum aparece associado preferencialmente ao território natural envolvente e global – embora “meio” provenha etimologicamente da tradução do termo francês *“milieu”*, que podendo significar Lugar, está mais habitualmente ligado a um enquadramento socioeconómico e cultural humano, a *“esfera social em que se vive”*. (Ibidem, 2013).

Para várias das Actividades / Áreas do Conhecimento Humano, o conceito de “Ambiente” adquire significados especializados, em geral tendo como sentido lato comum o contexto externo particular que enquadra, influencia e permite parametrizar uma determinada acção ou objecto: - assim por exemplo, para a Física e Termodinâmica pode representar o conjunto da matéria e energia fora do sistema em estudo (podendo interagir ou não com esse sistema, se este for aberto ou fechado); na Química, ou na Microbiologia, é o meio (por exemplo, a natureza ácida ou alcalina de uma solução) onde determinada reacção tem lugar; pode também significar características específicas dominantes de determinados espaços (ambiente do Forno, para a Metalurgia e Cerâmica; ambiente físico, funcional e ergonómico de um espaço

percentagem dos que privilegiam a relação poluição/natureza como a temática essencial do Ambiente (23,3%), quase sempre com uma conotação negativa (21%)

⁶ Tradução livre do autor da definição dada ao termo *environment*: (TAH, 2004).

Arquitectónico; ou as condições psicossociais num local de trabalho) fundamentais para um bom desempenho ou adequação à sua utilização; na Matemática, bem como em linguagens de Programação, o ambiente configura o conjunto de variáveis previamente delimitado (que permite atribuir significado ou tipificar valores); em Computação tanto se usa para designar o "software" e sistema operacional em que determinado programa pode ser executado, como a plataforma global (hardware e interfaces) ou específica (ambiente de trabalho) onde o utilizador pode desenvolver o software, e trabalhar no sistema operacional; ou ainda aos dados, processos ou componentes que, não sendo parâmetros explícitos duma operação, podem afectar o seu resultado; no campo Artístico, pode ser um tipo de instalação que envolve e permite a interacção do Observador; para Áreas como a Sociologia, História ou Literatura representa sobretudo o meio sociocultural em que um indivíduo vive, foi educado ou interage; em Política, o conceito é multifacetado, mas tende a enquadrar preferencialmente as componentes do mundo natural às quais é atribuído Valor (económico, social, estético, ético, ...) ou passíveis de um enquadramento legal.⁷

O significado e caracterização de "Ambiente" assume contornos mais específicos e objectivos na Ecologia, identificando-se como o "*conjunto de factores que actuam e exercem influência sobre um organismo*"⁸ ou "*a totalidade dos factores, bióticos (que incluem influências de membros da mesma e de outras espécies) e abióticos (Luz, Temperatura, atmosfera, radiação, ...) aos quais um organismo está exposto e que influenciam Forma e Função, bem como o seu desenvolvimento e sobrevivência individual*"⁹.

Os âmbitos da Ecologia e Ambiente, embora muitas vezes confundidos ao nível da opinião pública (JOANAZ DE MELO; PIMENTA, 1993), são distintos: - a Ecologia estuda objectivamente as relações entre um organismo e o seu território, bem como as relações de interdependência com outros organismos da mesma espécie ou de outras que com ele coexistem, numa perspectiva sistémica.

Em sentido estrito, esta definição de âmbito da Ecologia não seria aplicável ao Homem e à sua relação com a sua envolvente próxima viva e inerte, porque os fluxos e ciclos de Energia, Materiais, Nutrientes não são predominantemente fechados e circunscritos ao território próximo, nem a relação com outros seres vivos (e sobretudo com os da mesma espécie...) comporta cadeias tróficas ou de hierarquias / dependências

⁷ Definição "Ambiente" (REVISTA AMBIENTAL, 2009).

⁸ 1ª definição (LEXICOTECA, 1984:246).

⁹ Tradução livre do autor da definição dada ao termo *environment*. (MHEST, 2005)

semelhantes às de um ecossistema. Assim, o campo da Ecologia seria exógeno ao Homem, ou pelo menos, este não seria o Objecto directo do seu estudo.

Contudo, por analogia desenvolveu-se um ramo da Ecologia focado no Homem, onde os aspectos socioculturais, de interpretação mais subjectiva, assumem igualmente uma importância relevante, o território natural e construído são abarcados em contínuo, e onde se procura adaptar alguns dos princípios e regras basilares que enquadram o funcionamento dos ecossistemas. Dumont (1976) defende que o “Ambiente” pode ser definido, a partir dos conceitos de ecologia, como um ecossistema visto da perspectiva auto-ecológica da espécie humana, ligado às áreas da poluição e da conservação dos recursos naturais, mas também aos aspectos sociais - diferentes dos aspectos físicos e biológicos, implicando um tratamento diferenciado e ampliado da questão (COMUNE, 1994). Aliás, a “Ecologia Humana” tem sido um campo de disputa entre áreas científicas como a Sociologia, a Geografia e a Biologia, variando a integração em função de uma maior importância dada aos factores naturais vs. sociais, ao território vs. Homem / Comunidade, ou ainda ao método de investigação ser mais próximo das ciências biofísicas ou Humanas (MELA; *et al.*, 2001).

Ainda assim, mesmo na abordagem científica clássica da Ecologia, o conceito de “Ambiente” não aparece totalmente desprovido de áreas interpretativas referentes à percepção da envolvente pelo Organismo: - aliás, o conceito de “Ambiente” (*Umwelt* em Alemão) é introduzido por Jakob Johann von Uexküll¹⁰ no seu livro *Umwelt und Innenwelt der Tiere* (1909), para caracterizar como os seres vivos percebem subjectivamente o que os rodeia, e de como essa percepção determina o seu comportamento. Sebeok (1979) recupera este conceito para desenvolver e sedimentar a área da semiótica biológica; Burghardt (1985) refere com frequência na sua investigação o “*Umwelt*” de Uexküll, esse “*mundo subjectivo exterior*”, para evidenciar em contraponto um enquadramento paralelo de um “*mundo perceptivo interior*”; Kull (1998:3) relaciona a investigação de Uexküll com algumas áreas da Filosofia, como a Fenomenologia e a Hermenêutica, e aponta a validade da introdução de critérios semióticos na investigação da biologia, para além da visão pós-Darwiniana vigente, apoiados no conceito de *Umwelt*. (ALVES, 2010).

¹⁰ Jacob Johann von Uexküll (1864 - 1944) biólogo e filósofo alemão. um dos pioneiros da etologia e com trabalhos desenvolvidos nos campos da fisiologia muscular e cibernética da vida. “Porém, sua realização mais notável foi a noção de *Umwelt*, o mundo subjetivo da percepção dos animais em relação ao seu meio ambiente. Postulava que cada animal tem seu mundo próprio e que cada um deles tem que ser entendido no seu habitat (meio em que vive)”. (ALVES, 2010).

Muitas das definições operativas para o conceito de ambiente, neste contexto, reflectem essa dificuldade em manter afastada a subjectividade inerente à percepção interpretativa e significativa da envolvente física que nos rodeia, sobretudo quando o enquadramento conceptual é antropocêntrico – bem como a arbitrariedade na definição de limites e áreas de sobreposição em temáticas multidisciplinares.

Assim, por exemplo, se na definição conceptual de Ambiente próxima do âmbito ecológico apresentada pelo World Bank (1978), - *"A soma das condições externas e influências que afectam a vida, o desenvolvimento e, em última análise, a sobrevivência de um organismo"* – não se inclui explicitamente o Homem (embora seja possível uma interpretação lata que não o exclui), já para Sunkel e Gligo (1980:13) esta área engloba *"o ambiente físico-natural e suas sucessivas transformações artificiais, assim como seu desdobramento espacial"*, sugerindo implicitamente a interacção humana na transformação do Universo físico, como parte integrante da temática em estudo.

Na caracterização do conceito apresentado pelo Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNESCO/PNUMA, 1978:19) - *"O conjunto do sistema externo físico e biológico, no qual vivem o homem e os outros organismos"* ou ainda em textos anteriores da área da Geografia – *"as condições sob as quais qualquer pessoa ou coisa vive ou se desenvolve; a soma total de influências que modificam o desenvolvimento da vida ou do carácter"* (TUAN, 1965) – o Homem e outros organismos vivos são enquadrados em paridade e, ainda que a influência dominante esteja nos aspectos físicos e biológicos externos, surgem referências explícitas à importância da vida social e respectivas interacções.

O Homem torna-se claramente o centro do conceito de Ambiente em explicitações do conceito como o *"conjunto de todos os factores físicos, químicos, biológicos e socioeconómicos que actuam sobre um indivíduo, uma população ou uma comunidade."* (IMC, 1982). Leff (1998), ao definir o ambiente como uma *"visão das relações complexas e sinérgicas geradas pela articulação dos processos de ordem física, biológica, termodinâmica, económica, política e cultural"* atribui simultaneamente um novo significado ao sentido do *habitat* como suporte ecológico e ao habitar como forma de inscrição da cultura no espaço geográfico.

Outras definições conceptuais semelhantes, focadas no Homem, tanto na perspectiva individual como comunitária, introduzem novos Factores / objectivos para a fundamentação do âmbito do "Ambiente", tais como a "saúde", o "bem-estar", ou a

"qualidade de vida". Para a legislação portuguesa, baseando-se no conceito avançado por Poutrel e Wasserman (1977), Ambiente *"é o conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, e de factores económicos, sociais e culturais, com efeito directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do Homem"*.

A Comunidade Europeia assumiu um conceito similar ao definir o Ambiente como *"uma combinação de elementos cujas complexas inter-relações formam o enquadramento, as circunstâncias e as condições de vida do indivíduo e da sociedade, tal como são sentidos"* (OJ, 1973), onde os aspectos naturais e culturais se fundem e interagem.

Quadro 3

– Enquadramento do conceito de Ambiente na Legislação Portuguesa ¹¹

Constituição Portuguesa, 1976; Artigo 66º -

1 - Todos têm direito a um ambiente de vida humana sadio e ecologicamente equilibrado (...)

Lei de Bases do Ambiente, nº 11/87; Artigo 5º -

2. a) - "Ambiente é o conjunto de sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações, e dos factores económicos, sociais e culturais, com efeito directo ou indirecto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem;"
(...)

2. e) - "Qualidade do Ambiente é a adequabilidade de todos os seus componentes às necessidades do homem;"

Não procurando ser exaustivo nesta caracterização conceptual e significativa, as definições acima transcritas são suficientemente reveladoras das duas grandes vertentes que o conceito de Ambiente tem vindo a assumir: -

- A vertente que identifica o Ambiente com a Biosfera (GUERREIRO, 1977b:13) valorizando a importância da qualidade ambiental da envolvente física predominantemente natural, e as suas interacções objectivas com o Homem (parâmetros físicos, químicos, energéticos, biológicos, etc.) – aqui assumido essencialmente como Ser Vivo, parte de um contexto biológico global, com o qual se responsabiliza também eticamente.

- A vertente que enfoca o conceito de Ambiente sobretudo na percepção e interpretação qualitativa da interacção dos parâmetros biofísicos com o Homem

¹¹ Extraído de (LEI Nº 11/87:1387); (CONSTITUIÇÃO PORTUGUESA 1976:16).

social (factores psicológicos, sócio - culturais, civilizacionais, etc.) – mais antropocêntrica, na perspectiva da qualidade de vida, individual e colectiva.

O primeiro nível de apropriação do conceito é mais objectivo, com uma base de fundamentação científica clássica (Ecologia, Biologia, Geologia, etc.), frequentemente associado às temáticas fundamentais da Conservação da Natureza, da Biodiversidade e dos Recursos Naturais, da qualidade física das componentes ambientais, ou ainda, ao funcionamento ecossistémico e potenciais riscos / rupturas catastróficas no equilíbrio global natural. Não parecendo tão centrada no Homem, na sua asserção mais limitada, comum e operativa esta abordagem conceptual assume a protecção da Natureza e a sua gestão com uma perspectiva subliminar economicista (prevenção da produtividade potencial e dos custos para a Saúde Humana inerentes) da dicotomia Evolução Natural / Crescimento Económico, considerada à partida como um conflito de interesses e objectivos inevitável – e é aquela que mais próximo está da percepção do seu âmbito ao nível da opinião pública; contudo, na sua formulação mais abrangente abre caminho para a fundamentação filosófica e ética dos movimentos ecologistas que consideram todas as espécies vivas em paridade de direitos, colocando o foco do conceito na integração e co-responsabilização da espécie humana na dinâmica do (bom) funcionamento do macro - ecossistema que constitui a Terra.

O segundo nível é mais abrangente, rico e complexo: - assume a qualidade ambiental física como base imprescindível e indissociável, mas introduz factores de subjectividade ao incorporar o conceito de “qualidade de vida”, variável em função do contexto social, económico, cultural, temporal, etc. Aspectos sem uma relação imediata com as interações físicas directas da envolvente sobre um determinado indivíduo ou sociedade, podem alterar drasticamente a percepção e qualificação do Ambiente. Este nível conceptual pode aparecer hoje sobretudo conotado com áreas temáticas como as do ambiente urbano e do desenvolvimento sustentável, i.e. com a abordagem em contínuo do espaço mais artificializado com o natural e a integração sinérgica dos objectivos das áreas ambientais e do Desenvolvimento, tendo necessariamente uma operacionalidade mais complexa e difícil de gerir.

Apesar da concretização prática do primeiro nível conceptual ser mais fácil, directa e dominante esta segunda abordagem conceptual revela-se potencialmente como mais interessante (por exemplo, em áreas como a Arquitectura), desde que os aspectos mais qualitativos possam ser parametrizados em conjunto com os elementos mais

objectivos nos modelos de avaliação da componente ambiental nas diversas actividades humanas - sendo, portanto, nesta perspectiva que esta tese preferencialmente, se desenvolve e enquadra.

1.1.2 Desenvolvimento, Globalização, Tecnologia e Sustentabilidade

O conceito de Sustentabilidade – tal como o de Ambiente – abarca significados múltiplos e vários níveis de abordagem, sendo hoje um termo comum no léxico da maior parte das áreas de conhecimento e actividade humana; o seu significado e operacionalidade, porém, nem sempre assumem a perspectiva holística e ética que estava subjacente na sua caracterização inicial, faltando muitas vezes um maior rigor e profundidade na sua utilização.

Associado a uma visão diferenciada de Desenvolvimento – com um enquadramento qualitativo ambiental e ético, por contraponto a um crescimento económico desregrado e deslocalizado – o conceito de Sustentabilidade ganha pela primeira vez notoriedade¹² no Relatório "O Nosso Futuro Comum"¹³. Nele, o Desenvolvimento Sustentável é apresentado como aquele *"que responde às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade de resposta das gerações futuras às suas próprias necessidades"* (WCED, 1987)¹⁴.

Este Relatório surge na sequência da concretização e aprofundamento das conclusões e princípios apresentados na "Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano" (UNCHE), realizada em Estocolmo, 1972, onde explicitamente se abordava a relação entre as questões ambientais e as económicas a um nível Global, e se apontava à necessidade urgente de medidas e metodologias que regulassem essa relação.

No período posterior à Segunda Grande Guerra, o mundo industrializado conhece um período único de crescimento económico acelerado, e pela primeira vez, num curto

¹² O conceito de "desenvolvimento sustentável" é utilizado em 1980, num relatório intitulado "A Estratégia Global para a Conservação" publicado pela União Internacional para a Conservação da Natureza. Antes Maurice Strong em 1973 e Sachs em 1974 introduzem o conceito de Ecodesenvolvimento, similar e precursor

¹³ Também chamado Relatório BRUNDTLAND, do nome da Primeiro-Ministro Norueguesa (Gro Harlem Brundtland) que chefiou a equipa de Peritos que o elaborou entre 1984 e 1987 para a Organização das Nações Unidas.

¹⁴ ". . . is development which meets the needs of the present without compromising the ability of future generation to meet their own needs." (WCED, 1987).

espaço de tempo (para uma percentagem significativa da população), foi possível identificar claramente que os modelos económicos baseados no aumento progressivo do Consumo de Bens e Serviços, e as actividades humanas daí decorrentes, em geral, traziam como consequência inevitável a produção de resíduos, com impactes significativos na saúde humana e no equilíbrio natural – e no limite, pondo em causa a base de recursos sobre a qual assenta a manutenção dessas actividades, bem como a estabilidade social e económica associada.

Pela primeira vez também tornavam-se mais acessíveis ao grande público textos filosóficos e técnicos, estabelecendo as conexões entre a actividade humana e o funcionamento do suporte natural, como é exemplo significativo o livro *A Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, em 1962 - expondo a relação entre pesticidas, agricultura, impactes nos ecossistemas e saúde humana nos Estados Unidos da América.

No final da década de 70, um texto, em particular, surpreende os meios académicos e científicos, tendo um impacte significativo nas instituições políticas e na opinião pública: - *Os Limites do Crescimento*¹⁵, publicação de um relatório desenvolvido para o Clube de Roma¹⁶, em 1972, por uma equipa de investigadores do Massachusetts Institute of Technology, que reuniu as reflexões de um vasto grupo de académicos americanos e europeus, perspectivando a evolução do mundo a partir da análise de cinco critérios fundamentais (Demografia, Produção Industrial e Alimentar *per capita*, Uso / Disponibilidade de Recursos e Poluição).

Apoiado em modelos - que mais tarde se viriam a revelar não exactamente adequados - previa a ruptura do sistema social / económico ocidental vigente num período curto de tempo, pela incapacidade de produzir / gerir recursos adequados ao aumento populacional previsível, e ao mesmo tempo absorver as consequências da produção crescente dos resíduos resultantes¹⁷.

¹⁵ MEADOWS, Donella; MEADOWS, Dennis L; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, W, (1972) *The Limits of Growth*, Universe Books, 205 pgs, ISBN 0-87663-165-0;

MEADOWS, Donella; MEADOWS, Dennis L; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, W (1993b) *Os Limites do Crescimento*. Lisboa: Dom Quixote, 248 pgs, Coleção: Viragem, ISBN: 9789722004398

¹⁶ Organização informal de individualidades internacionais – cientistas, economistas, industriais, educadores, etc. - que se reuniu pela primeira vez em Roma, 1968, por iniciativa do Dr. Aurelio Peccei, economista e empresário italiano para discutir a situação presente e futura da humanidade.

¹⁷ As projecções na base da visão catastrofista de *Os Limites do Crescimento* não se cumpriram cabalmente nas décadas seguintes :- A evolução do crescimento demográfico, ao nível dos países mais industrializados (por mudanças de paradigmas civilizacionais) e mesmo em algumas áreas menos desenvolvidas (pela estagnação de níveis de crescimento económico e saúde pública básicos) não correspondeu ao previsto; As reservas disponíveis de alguns recursos não renováveis (em período útil de utilização) que se julgavam mais limitadas, foram reavaliadas por via de novos e melhores métodos de

É neste período, também, que se começa a reconhecer como evidente que o impacto das actividades humanas localizadas num determinado sítio / país não reconhece fronteiras políticas abstractas e frequentemente incide sobre países limítrofes que compartilham contínuos naturais. Numa Europa pós-guerra ainda muito sensível às questões nacionalistas, este era seguramente um assunto importante a resolver. Aspectos relativos à poluição de rios transnacionais, ou às chuvas ácidas, sentidas longe da sua origem industrial, tornam-se assuntos imperativos na agenda política internacional.

A emergência do Ambiente e Sustentabilidade: - de Estocolmo (1972) ao Rio (1992)

A Conferência de Estocolmo representa a internacionalização da temática ambiental e está na base de um salto prodigioso na sua adopção e discussão alargada a um nível político, académico e na opinião pública. Como o próprio título enfatizava (“Ambiente Humano”) o conceito de Ambiente evoluía para além da Conservação da Natureza, e o foco da temática ambiental deslocava-se agora para as questões mais directamente relacionadas com o Homem, nomeadamente: -

- A relação directa entre Ambiente e Crescimento Económico
- As agressões à Saúde Humana resultantes da produção industrial, envolvendo elevadas despesas públicas e perda de produtividade;
- A depleção de recursos naturais, associada ao aumento demográfico, pondo em causa actividades económicas e consequentemente o emprego e a estabilidade social;
- A poluição transfronteiriça, foco conflitual em potência para o delicado equilíbrio político internacional, nomeadamente na Europa pós-guerra;
- A admissão de que a Qualidade Ambiental é um dos Direitos Humanos fundamentais.

Estão directamente ligados a esta Conferência as primeiras grandes convenções internacionais, (Património Mundial, 1972 - *World Heritage Convention*; Comércio

localização/exploração; A inovação tecnológica e a investigação permitiram também exponenciar a produção de recursos renováveis a um nível superior às expectativas e integrar com alguma rentabilidade parte dos resíduos poluentes das actividades humanas. Ainda assim, é neste período temporal, que se ganha consciência clara da irreversibilidade de algumas acções e efeitos da actividade humana, sobre o meio natural, ou o prolongamento das respectivas consequências por longos períodos geracionais, exigindo planeamento a uma escala temporal nunca antes experimentada.

Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção - *Convention on International Trade in Endangered Species* – CITES, 1973), os Programas de Ambiente e de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUA) e (PNUD) – *United Nations Environmental Programme*, (UNEP), e *United Nations Development Programme*, (UNDP) e na Comunidade Europeia, a inserção generalizada da Área Ambiental na estrutura política dos governos e nas universidades (e consequente capacidade de planear / intervir com alguma eficácia).

Na sua sequência foram criados a vários níveis organismos e grupos de Reflexão para desenvolverem e implementarem as orientações aí apresentadas - como é o caso de Portugal, com a Comissão Nacional do Ambiente (CNA). Se olharmos atentamente para os princípios propostos¹⁸ a visão dominante é a do reconhecimento que o desenvolvimento económico tem custos e exigências ambientais não negligenciáveis (ao nível dos recursos, poluição, saúde e opinião pública), que é necessário enquadrar e harmonizar, sob o risco da anulação dos seus efeitos positivos.

Em 1984, a Organização da Nações Unidas, tendo consciência que muitas das expectativas assumidas em Estocolmo (1972) estavam por cumprir, e que a temática ambiental se tinha tornado mais complexa, com ramificações imprevistas, organiza uma Comissão para fazer o ponto da situação das mudanças ocorridas no estado da relação Ambiente – Desenvolvimento a nível local e mundial; o Relatório produzido (o já referido "O Nosso Futuro Comum"), divulgado em 1987, altera profundamente os paradigmas ambientais até então vigentes e o próprio conceito de Desenvolvimento¹⁹.

As ondas de choque produzidas por este relatório - que colocava, por exemplo, a pobreza endémica em determinadas regiões como um dos principais problemas da temática ambiental - foram ampliadas à medida que se aprofundaram os dados e informações, que consubstanciavam estas conclusões, no âmbito da preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD / UNCED, ou ECO 92), programada para 1992, no Rio de Janeiro - sequência lógica do trabalho iniciado.

¹⁸ Ver quadro 2.

¹⁹ Ver quadro 3.

Quadro 4 - UNCHE - Conferência de Estocolmo sobre Ambiente Humano, 1972

Objectivos: a) Rever os problemas do ambiente humano de modo a focalizar a atenção de governos e opinião pública para a importância e urgência destas questões, bem como identificar aqueles aspectos que melhor poderão ser resolvidos através da cooperação e acordos internacionais.

b) Definir as Linhas Mestras para um programa de acção.

Princípios:

1. A Qualidade do Ambiental associada a condições dignas de Vida é um Direito Humano fundamental
2. Os Recursos Naturais devem ser salvaguardados
3. A capacidade da Terra para produzir Recursos renováveis deve ser mantida, e se viável melhorada
4. A Vida Selvagem deve ser salvaguardada
5. Os Recursos não renováveis devem ser compartilhados e não esgotados
6. A Poluição não deve exceder a capacidade de renovação e limpeza do ambiente
7. A Poluição oceânica deve ser impedida
8. O Desenvolvimento é necessário para a melhoria do Ambiente
9. Os Países em vias de desenvolvimento têm, neste contexto, de serem apoiados
10. Para implementar uma correcta Gestão do Ambiente, os Países em vias de desenvolvimento necessitam de preços razoáveis para as suas exportações
11. A Política do Ambiente não deve limitar o Desenvolvimento
12. Os Países em vias de desenvolvimento necessitam dinheiro para implementar medidas ambientais de protecção
13. É necessário um Planeamento integrado do Desenvolvimento
14. Os conflitos entre ambiente e desenvolvimento deverão ser resolvidos com um Planeamento Racional
15. Os estabelecimentos humanos devem ser planeados de modo a evitar e eliminar problemas ambientais
16. Cada Governo deve planear a respectiva política populacional apropriada
17. O desenvolvimento dos Recursos naturais de cada Estado deve ser planeado pelas respectivas Instituições Nacionais
18. A Ciência e a Tecnologia devem ser utilizadas para melhorar o Ambiente
19. A Educação Ambiental é essencial
20. A Investigação Ambiental deve ser promovida, particularmente em Países em vias de desenvolvimento
21. Os Estados podem explorar os seus Recursos como quiserem, mas não podem pôr os de outros em perigo.
22. Neste contexto, é devida uma compensação a esses Estados prejudicados
23. Cada Nação deve estabelecer os seus próprios standards
24. Deve haver cooperação em assuntos internacionais
25. As Organizações Internacionais devem empenhar-se na melhoria do Ambiente
26. As Armas de destruição massiva devem ser eliminadas

Plano de Acção

- a) Debate intelectual, académico e assuntos conceptuais ("*Há só uma Terra*")
- b) Acções imediatas, aprovadas/lançadas pela UNCHE (ex. rede monitorização)
- c) Convenções (ex. CITES, Património Mundial, Mares regionais, etc.)

[*Avaliação ambiental, Gestão do Ambiente e Medidas de Suporte*]

Fonte: Adaptado pelo Autor com base nos documentos oficiais da Conferência

Quadro 5 - WCDE / UN 1984-87 , Relatório Brundtland /"Our Common Future", 1987

Objectivos:	<p>a) Reexaminar os <u>problemas vitais do ambiente e desenvolvimento</u> e formular <u>propostas de acção</u> inovadoras, concretas e realistas para tentar remediá-los.</p> <p>b) Reforçar a <u>cooperação internacional</u> nos domínios do ambiente e desenvolvimento, bem como estudar e propor novas formas de cooperação, que possam surgir a partir de padrões existentes e influenciar as políticas e os acontecimentos no sentido da <u>mudança necessária</u>.</p> <p>c) Aumentar o nível de compreensão e <u>compromisso</u> de indivíduos, organizações voluntárias, empresas, instituições e governos.</p>
Princípios:	<ol style="list-style-type: none">1. Relançar o <u>Crescimento</u>2. Mudar a <u>Qualidade do Crescimento</u>3. Conservar e Melhorar a <u>Base de Recursos</u>4. Assegurar uma Dimensão Adequada de <u>População</u>5. Reorientar a <u>Tecnologia</u> e Gerir os <u>Riscos</u>6. Integrar o <u>Ambiente e a Economia</u> na Tomada de Decisão7. Reformular as <u>Relações Económicas Internacionais</u>8. Reforçar a <u>Cooperação Internacional</u>

Fonte: Adaptado pelo Autor com base no documento oficial da WCDE

A grande alteração que este relatório introduz no *status quo* da relação entre Ambiente e Desenvolvimento, é a negação do seu antagonismo básico, (na leitura maniqueísta de, ou um, ou outro); antes, a constatação de que, mais do que tendentes a uma conciliação, são faces indissociáveis da mesma moeda – i.e., não é possível um desenvolvimento continuado sem uma política ambiental global (eficaz na manutenção do uso real e potencial dos recursos) e local, mas também não são viáveis quaisquer medidas ambientais de protecção e gestão racional de recursos, se não houver um nível de desenvolvimento adequado e aceitável (em que os direitos e as necessidades humanas mais básicas estejam respondidos e constituam prioridade absoluta sobre qualquer tipo de planeamento ou princípios). A reafirmação de uma componente Ética²⁰ e de Continuidade assumida pela ideia de Sustentabilidade é pois o complemento e corolário lógico do pressuposto acima assumido.

²⁰ A ideia de sustentabilidade integra uma perspectiva ética associada ao conceito de Desenvolvimento e à boa gestão dos recursos: - a responsabilidade que as gerações activas actuais têm para com as gerações vindouras e a capacidade de estas poderem determinar o seu futuro, com uma base de recursos pelo menos similar à existente hoje em dia - preferencialmente melhor.

Este conceito de Sustentabilidade associado ao de Desenvolvimento, generalizou-se para outras áreas, por vezes com alguma banalização do conteúdo conceptual inicial (resumido parcialmente a uma gestão adequada dos recursos naturais e poluição associados a cada actividade específica); apesar de tudo, uma parte significativa das redefinições conceptuais que adaptaram essa primeira definição de Desenvolvimento Sustentável, pondo sobretudo o foco do conceito na importância da sensibilidade ambiental e limites da capacidade de exploração dos recursos (no processo de se conseguir responder às exigências crescentes de melhoria de qualidade de vida, na actual lógica civilizacional), não deixaram, ainda assim, de manter subjacente essa perspectiva ética - talvez de um modo menos explícito e fulcral que na formulação original .

Assim, exemplificando a tónica da importância da boa gestão dos recursos naturais, para a Área de Conservação da Natureza, um dos conceitos de Desenvolvimento Sustentável adoptado é o que *"induz na melhoria da qualidade de vida dentro dos limites de capacidade de carga dos ecossistemas básicos de suporte de vida"* (IUCN/UNEP/WWF, 1991) ²¹; ou ainda, para o World Resources Institute, (1992:2), o desenvolvimento que utiliza *"os recursos naturais renováveis de forma a não os eliminar ou degradar, ou diminuir a sua capacidade de renovação e utilidade para as gerações futuras"*²²; Daly (1992) defende um desenvolvimento sem crescimento, mas com uma capacidade progressiva de satisfazer as necessidades humanas, que seria conseguida através *"do aumento da eficiência do uso dos recursos, sem aumentar os níveis de exploração"*²³; para Goodland e Ledec (1987:36), o desenvolvimento sustentável é aquele que consegue maximizar os benefícios brutos do desenvolvimento económico, *"mantendo os serviços e qualidade dos recursos naturais"*²⁴; Repetto (1986:16) sugere que, no processo de um desenvolvimento sustentável, os nossos sistemas económicos devem ser pensados e geridos de modo a vivermos dos dividendos dos nossos recursos, mantendo e melhorando o capital natural de base²⁵.

²¹ "[improves] the quality of human life, while living within the carrying capacity of supporting ecosystems."

²² "[uses] natural renewable resources in a manner that does not eliminate or degrade them or otherwise diminish their renewable usefulness for future generations while maintaining effectively constant or non-declining stocks of natural resources such as soil, groundwater, and biomass."

²³ "... Is development without growth - a physically steady-state economy that may continue to develop greater capacity to satisfy human wants by increasing the efficiency of resource use, but not by increasing resource throughput."

²⁴ "[maximizes] . the net benefits of economic development, subject to maintaining the services and quality of natural resources."

²⁵ "This implies that our economic systems should be managed so that we live off the dividend of our resources, maintaining and improving the asset base."

Outras definições, mais complexas, associam directamente ao conceito as questões de qualidade de vida no contexto das necessidades e referências das sociedades humanas. No âmbito das organizações de Administração Local, o International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI), uma das principais Organizações Internacionais das Autoridades Locais, define Desenvolvimento Sustentável como aquele que *"proporciona serviços básicos ambientais, sociais e económicos, a todos os residentes de uma comunidade, sem pôr em causa a viabilidade dos sistemas natural, construído e social, sobre os quais assenta a capacidade de assegurar esses serviços"*. (ICLEI, 1995); para Gutierrez-Espeleta (1993) é *"a procura e prossecução de estratégias racionais que permitam à sociedade gerir, em equilíbrio e perpetuidade, a sua interacção com o sistema natural (biótico / abiótico), de modo que a sociedade beneficie como um todo e o sistema natural mantenha um nível que permita a sua recuperação"*²⁶; outra formulação semelhante é apresentada por Eisgruber (1993), que associa o desenvolvimento sustentável a um nível de mudança positivo na qualidade de vida das populações, baseado num sistema que permite manter esse nível sem fim previsível²⁷.

Resulta destas definições (e de outras similares) que a abrangência e implicações deste "meta-conceito"²⁸, que é o desenvolvimento sustentável, ultrapassam uma mera relação de equilíbrio entre crescimento económico e protecção dos recursos naturais, configurando um modelo organizacional na sobreposição e interacção destas duas áreas com a esfera social ²⁹ redefinindo e equilibrando a relação de forças entre elas (com evidentes implicações políticas e culturais), apontando para uma dinâmica de continuidade na melhoria dos índices reais de qualidade de vida³⁰, apoiada em quatro premissas essenciais: -

²⁶:-" . . . is the search and the carrying out of rational strategies that allow society to manage, in equilibrium and perpetuity, its interaction with the natural system (biotic/abiotic) such that society, as a whole, benefits and the natural system keeps a level that permits its recuperation."

²⁷:- " . . . is taken to mean a positive rate of change in the quality of life of people, based on a system that permits this positive rate of change to be maintained indefinitely."

²⁸ Para Lélé (1991:613)- "O desenvolvimento sustentável é um "meta-arranjo" que une a todos, do industrial preocupado com seus lucros ao agricultor de subsistência minimizador de riscos, ao assistente social ligado ao objetivo de maior equidade, ao primeiro-mundista preocupado com a poluição ou com a preservação da vida selvagem, ao formulador de políticas que procura maximizar o crescimento, ao burocrata orientado por objetivos e, portanto, ao político interessado em cooptar eleitores."

²⁹ Ver Figuras 2a e 2b

³⁰"a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are all in harmony and enhance both current and future potential to meet human needs and aspirations" ..(WCED, 1987).

- - Manutenção do equilíbrio dinâmico e qualidade ambiental dos sistemas ecológicos, suporte básico da vida;
- - Viabilidade económica das iniciativas de desenvolvimento;
- - Repartição justa e equitativa, social e politicamente aceite, das mais-valias resultantes da geração de riqueza produzida;
- - Adequação cultural dos modelos de actividades e Vida associados.

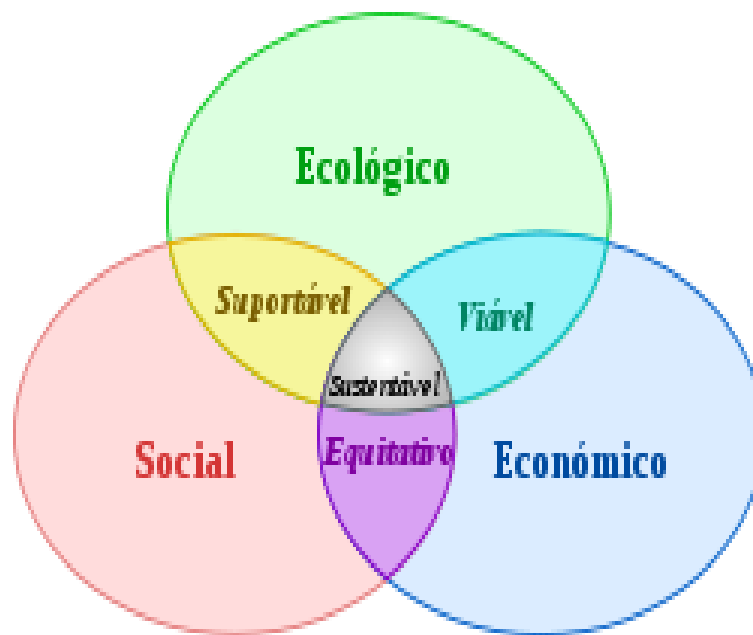


Figura 2a – “Desenvolvimento sustentável na intersecção das áreas ecológica, económica e social³¹”



Figura 2b – (Adaptado) Os três pilares do desenvolvimento sustentável: a teoria, a realidade e as alterações necessárias para melhor contrabalançar o modelo adaptado

³¹ Extraído de (IUCN. 2006:2). *The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting.*

Também se torna evidente que o conceito configura uma abrangência e dimensão tal, que parece apontar para uma mudança estrutural global do Modelo e valores Civilizacionais vigentes, mais próxima da ruptura que da continuidade.

Esta dimensão do conceito torna-se claramente visível e paradigmática a partir da realização em 1992, no Rio de Janeiro, da Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD / UNCED, ou ECO 92), culminando um conjunto alargado de reuniões preparatórias temáticas e globais, de âmbitos muito diversificados (organizações de países, especialistas, ambientalistas, etc.), na sequência do Relatório Brundtland, e cujos principais resultados imediatos foram:

- *Agenda XXI* – Um vasto Plano Global de Acção nas diversas áreas da temática de Ambiente e Desenvolvimento, contendo diagnósticos dos principais problemas existentes e propondo linhas de acção / meios para a sua resolução num contexto de Sustentabilidade
- *Declaração do Rio sobre Ambiente e Desenvolvimento* - uma declaração fundacional e universal dos Princípios orientadores da integração das políticas de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (embrião da “*Carta da Terra*”)
- *Convenções Internacionais sobre a “Biodiversidade” e sobre as “Alterações Climáticas”, bem como Acordo de Princípios em relação às “Florestas”* – Acordos Internacionais para a adopção de Compromissos Legais em Áreas-Chave da problemática ambiental mundial (Conservação da diversidade genética, das espécies e ecossistemas mundiais, e distribuição equitativa / justa dos benefícios da sua utilização; estabilização das emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera, em níveis que não comprometam o equilíbrio do sistema climático global) e consensos globais sobre a gestão das “Florestas”, sem acordo em relação a um texto definitivo (e ainda avanços significativos em relação a Áreas como a “Desertificação” e os “Oceanos”), como Base para uma futura adopção de Acordos Legais.

Quadro 6 – ECO 92 / UNCED - 1992, Agenda XXI

Os temas fundamentais da Agenda 21 estão tratados em 40 capítulos organizados em quatro secções e um preâmbulo:

1. Preâmbulo

SECÇÃO I. DIMENSÕES SOCIAIS E ECONÓMICAS

2. Cooperação internacional para acelerar o desenvolvimento sustentável dos países em desenvolvimento de das políticas internas conexas
3. Luta contra a pobreza
4. Evolução das modalidades de consumo
5. Dinâmica demográfica e sustentabilidade
6. Protecção e fomento da saúde humana
7. Fomento do desenvolvimento sustentável dos recursos humanos
8. Integração do meio ambiente e o desenvolvimento na tomada de decisão

SECÇÃO II. CONSERVAÇÃO E GESTÃO DOS RECURSOS PARA O DESENVOLVIMENTO

9. Protecção da atmosfera
10. Abordagem integrada do planeamento e do ordenamento dos recursos e território
11. Luta contra a desflorestação
12. Ordenamento dos ecossistemas frágeis: luta contra a desertificação e a seca
13. Ordenamento dos ecossistemas frágeis: desenvolvimento sustentável das zonas montanhosas
14. Fomento da agricultura e do desenvolvimento rural sustentável
15. Conservação da diversidade biológica
16. Gestão ecologicamente racional da biotecnologia
17. Protecção dos oceanos e dos mares de todo tipo, incluindo os mares fechados, semi-fechados e as zonas costeiras, bem como o uso racional e o desenvolvimento de seus recursos vivos
18. Protecção da qualidade dos recursos de água doce: aplicação de critérios integrados para o aproveitamento, ordenamento e uso dos recursos de água doce
19. Gestão ecologicamente racional dos produtos químicos tóxicos, incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito de produtos tóxicos e perigosos
20. Gestão ecologicamente racional dos resíduos perigosos, incluindo a prevenção do tráfico internacional ilícito de resíduos perigosos
21. Gestão ecologicamente racional dos resíduos sólidos e questões relacionadas com as matérias fecais
22. Gestão inócua e ecologicamente racional dos resíduos radioactivos

SECÇÃO III. FORTALECIMENTO DO PAPEL DOS GRUPOS PRINCIPAIS

23. Preâmbulo
24. Medidas mundiais em favor da mulher para atingir um desenvolvimento sustentável e equitativo
25. A infância e a juventude no desenvolvimento sustentável
26. Reconhecimento e fortalecimento do papel das populações indígenas e suas comunidades
27. Fortalecimento do papel das organizações não-governamentais associadas na procura de um desenvolvimento sustentável
28. Iniciativas das autoridades locais em apoio à Agenda 21
29. Fortalecimento do papel dos trabalhadores e seus sindicatos
30. Fortalecimento do papel do comércio e da indústria
31. A comunidade científica e tecnológica
32. Fortalecimento do papel dos agricultores

SECÇÃO IV. MEIOS DE EXECUÇÃO

33. Recursos e mecanismos de financiamento
34. Transferência de tecnologia ecologicamente racional, cooperação e aumento da capacidade
35. A ciência para o desenvolvimento sustentável
36. Fomento da educação, a capacitação e a sensibilização ambiental
37. Mecanismos nacionais e cooperação internacional para aumentar a capacidade nacional nos países em desenvolvimento
38. Acordos institucionais internacionais
39. Instrumentos e mecanismos jurídicos internacionais
40. Informação para a adopção de decisões

Fonte: Adaptado pelo Autor com base nos documentos oficiais da Conferência

Apesar da geração de informação e vontade de mudança que o evento proporcionou – que, por exemplo, permitiu clarificar na opinião pública a verdadeira dimensão e complexidade da armadilha civilizacional e ambiental produzida pelo então *status quo* da relação entre países com diferentes níveis de Desenvolvimento (ROSMANINHO, 1993:63) – e dos discursos políticos de intenções conceptualmente bem elaborados, os resultados ficaram aquém da escala das ameaças de ruptura ecológica social e económica perspectivada (e premência da resposta): - a um guião essencialmente bem estruturado para a mudança (a Agenda XXI ³²) faltavam instrumentos legais e financeiros devidamente calendarizados, quantificados e assumidos, bem como, fundamentalmente, a percepção da urgência e inevitabilidade de alteração dos paradigmas civilizacionais vigentes - que os interesses geo-políticos, nacionalistas, corporativistas e financeiros (entre outros) não permitiram passar inequivocamente para a opinião pública e Agendas Políticas dos principais intervenientes com capacidade de decisão e influência (entre Países do mundo industrializado e os países líderes dos que eufemisticamente são caracterizados em vias de desenvolvimento, assim como algumas Organizações Internacionais).

Ainda assim, apesar de algum efeito de catarse colectiva (que eventualmente diminuiu o impacte da realidade revelada), a ECO 92 constitui um marco fundamental no processo de mudança civilizacional para a Sustentabilidade.

Talvez pela sua aparente simplicidade, abrangência e definição genérica – mas principalmente pela capacidade de poder assumir essa utopia “*de integrar os desiguais (e os diferentes?) em torno de um futuro comum*” (GONÇALVES, 1996:43) ou de resolver o paradoxo de casar a “*sustentabilidade, uma noção das ciências da natureza, com o permanente avanço na produção exigida pelo desenvolvimento, cuja matriz está na sociedade*” (RIBEIRO et al., 1996:99) – o conceito de Desenvolvimento Sustentável, emerge desta Conferência universalmente adoptado, e torna-se “*um discurso poderoso, promovido por organizações internacionais, empresários e políticos, repercutindo na sociedade civil internacional e na ordem ambiental internacional*” (RIBEIRO, 2001), sinónimo e “*epígrafe da boa sociedade*” (HERCULANO, 1992:30). Contudo, para Mueller (2007), esta noção de desenvolvimento sustentável estará muito próxima do critério de eficiência de Pareto^{33 34} utilizado na análise

³² Ver Quadro 5

³³ Trata-se de critério para determinar se uma dada alteração na sociedade é ou não desejável, em termos de ampliação de bem-estar dos indivíduos em sociedade. Uma mudança dessas é desejável, segundo o critério de Pareto, se provocar um aumento na satisfação de pelo menos um indivíduo na

económica (porque admite que muitos podem ganhar, mas exige que ninguém perca – nem os actuais ricos, nem os actuais pobres e nem as gerações futuras), sendo óbvios os enormes obstáculos técnicos e, em especial, políticos para tornar realidade esse paradigma – sobretudo quando não se explicitam com rigor os custos e os processos de viabilização que lhe são inerentes.

Desde então, a adopção concreta do conceito (e especificações) nas políticas locais e globais, tem se vindo a processar a um ritmo significativo, mas insuficiente para se poder considerar uma ruptura nos processos evolutivos até aqui vigentes. Os eventos e reuniões internacionais na sequência da ECO 92, que se propuseram a acompanhar e reforçar os compromissos assumidos, revelam esta resistência à mudança, bem como um desfasamento entre a retórica dos discursos e princípios aceites na generalidade e as decisões concretas a nível nacional e internacional - ficando quase sempre àquem das expectativas geradas e objectivos definidos previamente.

Na última década do século XX, sob os auspícios das Nações Unidas, multiplicaram-se as Conferências internacionais directa ou indirectamente ligadas à temática do Desenvolvimento Sustentável, reafirmando quer os princípios, quer a urgência da acção - como por exemplo, a Conferência Mundial dos Direitos Humanos (Viena, 1993), a Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento (Cairo, 1994), a Cimeira Mundial para o Desenvolvimento Social (Copenhaga, 1995), a Conferência das Nações Unidas sobre os Assentamentos Humanos (HABITAT II, Istambul, 1996 - 20 anos depois da primeira realizada em Vancouver), e a Cimeira Mundial da Alimentação (Roma); em 1997.

Na Cimeira da Terra+5 (ou Rio+5) em Nova York, convocada para avaliar o progresso na concretização da Agenda XXI (que praticamente passou despercebida), já se constata, apesar de algum progresso inicial, que o momento conseguido na ECO 92, ao nível da concretização e aprofundamento dos compromissos, estava a abrandar, não sendo possível chegar a nenhum resultado significativo (à excepção das últimas afinações para Quioto) – talvez maior impacte nesta temática tenha tido o acordo assinado em 1994 em Marrakesh para a criação da Organização Mundial do

sociedade, sem piorar a situação de nenhum outro indivíduo. Esse critério é amplamente usado pela teoria do bem-estar social e por suas aplicações (p. ex., a análise custo-benefício). (MUELLER, 2007;99).

³⁴ Vilfredo Pareto (1848 — 1923) político, sociólogo e economista italiano, mais conhecido por sua dedicação à matemática voltada para a economia e a sociologia. Demonstrou que a distribuição de renda e riqueza na sociedade não é aleatória e segue padrão invariável no curso da evolução histórica em todas as sociedades, a *Lei de Pareto*. Na obra *Manuale d'economia politica* (1906), sua obra mais importante, analisou a natureza e os objectos da teoria nas ciências sociais, desenvolveu a teoria geral do equilíbrio económico e discutiu os três factores de produção: capital, trabalho e recursos naturais.”

Comércio / World Trade Organization, (OMC / WTO) destinada a supervisionar / regulamentar e liberalizar o comércio internacional, substituindo o General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), que já não respondia às novas realidades da globalização da economia mundial), com implicações óbvias nos modelos de desenvolvimento e sustentabilidade económica / ambiental.

Um caso exemplar da crise ambiental: Protocolo de Quioto e alterações climáticas

Um exemplo claro desta insuficiência na acção pode ser verificado no processo de cumprimento do Protocolo de Quioto :- na sequência de um número significativo de estudos que apontavam para uma subida da concentração de gases de estufa na atmosfera, com origem maioritária nas actividades humanas (quer pela emissão, quer pela destruição / alteração de reservatórios/sumidouros naturais de captura e sequestro do carbono), com consequências previsíveis catastróficas na alteração das dinâmicas climáticas e temperaturas médias globais do planeta (cerca de +2 a 4º, em 2100), foi criado no final da década de 80 e no âmbito das Nações Unidas (UNEP/ WMO) um painel Internacional para as Alterações Climáticas (IPCC) que preparou uma Convenção-Quadro (UNFCCC) discutida e assinada na ECO 92; este acordo internacional apontava para a criação de um protocolo (Tratado Jurídico) com um compromisso de uma redução de cerca de 5% (em relação aos níveis de 1990) nas emissões de gases com efeito de estufa (GHG/GEE) dos países signatários considerados desenvolvidos (responsáveis pela maior fatia de emissões), para o período de 2008 a 2012 (na prática uma redução de cerca de 15% em relação à evolução prevista), tendo sido assinado em Quioto (Japão) em 1997. Uma parte destes países, onde se incluía a União Europeia (à altura, dos 15, Portugal incluído) como um bloco, definiram metas e prazos parciais concretos ao ratificarem o Protocolo; a maioria dos países considerados em vias de desenvolvimento ficaram isentos destas metas, embora se tenham igualmente comprometido a acomodar os objectivos fundamentais de controlo das emissões, com auxílio dos países desenvolvidos.

O reconhecimento da urgência na resolução da excessiva interferência antropogénica na mudança do Clima (provavelmente o principal problema ambiental global) - dada a severidade das consequências, com um impacte ambiental e económico de nível elevado – permitiu ultrapassar a previsível complexidade inicial e potenciais custos elevados (económicos e políticos) da sua implementação, bem mais significativos que outros compromissos internacionais ambientais até então formalizados (como o caso do Protocolo de Montreal de 1987, que inverteu, com aparente sucesso, a fragilização

crescente da Camada de Ozono, protectora dos potenciais efeitos biológicos negativos da radiação ultravioleta solar na Terra), assumindo o princípio das responsabilidades comuns mas diferenciadas (permitindo metas variando em função do nível de desenvolvimento, mas também a introdução de outros argumentos e circunstâncias particulares como justificação) e instrumentos económicos ambientais flexíveis de correcção / compensação entre as partes signatárias, dos desvios às metas acordadas (Clean Development Mechanism - CDM / Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL; Joint Implementation – JI / Implementação Conjunta – IJ e Comércio Internacional de Emissões).

A razão da sensibilidade desta discussão é a correlação directa que muitos ainda fazem do nível de crescimento económico (sobretudo o baseado na actividade industrial que recorre a energia proveniente de combustíveis fósseis) com a quantidade de gases de estufa emitidos (i.e., a limitação das emissões é vista como um entrave à actividade económica) – ao mesmo tempo que não são ainda consideradas significativas as vantagens competitivas ambientais e económicas da utilização de tecnologias mais limpas e eficientes energeticamente, bem como um planeamento, ordenamento e gestão pensados para uma maior produtividade com um menor impacte ambiental (fundamentais em sectores como os transportes ou a Construção). Portugal, por exemplo, se bem que integrado no compromisso em bloco da Comunidade Europeia de reduzir as emissões, com uma meta única de -8% até 2012, negociou internamente a possibilidade de emitir +27% (no âmbito de uma redistribuição, nos termos do Protocolo, que definiu metas específicas para cada Estado-membro) nesse período, argumentando com o atraso em relação à média europeia no nível de desenvolvimento, demonstrado por uma intensidade energética e emissão de gases de efeito de estufa comparativamente muito baixas – quando de facto, apesar de inferiores, as emissões eram significativamente influenciadas por níveis elevados de ineficiência energética e ausência de controlo eficaz da poluição produzida (áreas passíveis de serem melhoradas sem um aumento tão significativo das emissões...)³⁵.

Esta correlação foi também um dos argumentos utilizados pelos Estados Unidos (à altura o maior emissor de GHG / GEE, com uma quota de cerca de 27 % das emissões de CO₂ em 1990), para, apesar de ter assinado, não ratificar o Protocolo de Quioto – que no entanto entrou em vigor em 2005, após a Rússia o ter ratificado

³⁵ Em 2012, segundo os dados dos relatórios de acompanhamento, Portugal ficou ainda assim abaixo deste valor, cumprindo as metas acordadas.

perfazendo a quota mínima exigida (pelo menos 55 países com 55% das emissões) – acrescentando não achar correcto e eficaz para o objectivo em vista que países em franca expansão económica e demográfica, como a China, Índia ou Brasil (cerca de 1/3 da população mundial) não terem metas quantificadas definidas. Contra-argumenta este grupo de países que a maior responsabilidade pelo grande aumento dos GHG/GEE e pelo desequilíbrio do processo de alteração climática cabe fundamentalmente aos países desenvolvidos, pelo que teriam de ser estes a dar o primeiro passo (e a níveis de compromisso ainda mais exigentes).

De facto, constata-se nos relatórios mais recentes que acompanham a implementação do protocolo que a China aparece como o principal emissor de CO₂, ultrapassando os Estados Unidos (embora a relação *per capita* permaneça inferior – cerca de 3 vezes menor que a dos EUA em 2010) e que os países desenvolvidos já representam menos de metade da totalidade das emissões (prevendo-se, a serem mantidas as actuais tendências, que em 2030 correspondam apenas a 1/3); ainda destes relatórios ressalta que, apesar de muitos dos países signatários terem cumprido as metas para o primeiro período de compromisso (2008 a 2012) – mesmo que mascaradas pelos créditos ganhos nos mecanismos de comércio / investimento na redução de emissões internas / externas e nos reservatórios naturais de carbono recuperados, pelas mudanças da matriz energética nos países do leste europeu e pela crise económica do final da primeira década do século vinte e um – tendo globalmente limitado as suas emissões em relação a 1990 próximo dos 5% acordados, essa redução não foi suficiente para compensar o aumento significativo de emissões das economias emergentes (em parte causada pela produção de bens e serviços destinados aos países desenvolvidos...), que a nível mundial, neste período, também aumentaram cerca de 50% em relação ao ano base - o que, na opinião dos especialistas, não permite inverter os cenários de risco de aumento de temperatura média global em mais de 2º C, no fim do século. Neste contexto, percebe-se algum sentimento de desilusão com os resultados e perspectivas apresentadas, pois apesar de já haver um acordo (ainda não eficaz) para estender o protocolo para um segundo período até 2020, os países com um maior aumento de emissões continuam sem metas quantificadas e países signatários com emissões significativas ou o abandonaram (como o Canadá em 2011) ou recusam definir metas precisas para este novo período (como o Japão, Rússia e Nova Zelândia), juntando-se aos Estados Unidos, preferindo outras alternativas – e limitando a 37 países, que representam cerca de 14% das emissões globais (onde se incluem os países da União Europeia, cuja liderança neste

processo parece fragilizada), os que se comprometem com novas metas quantificadas,.

Para Dieter Helm (2012), o protocolo falha na sua arquitectura básica porque estruturado em função da produção de carbono e não no seu consumo, com uma visão demasiado focada na realidade europeia, burocrática e com níveis de permissividade elevados em relação ao cumprimento dos objectivos fundamentais; um exemplo da sua ineficácia, foi a incapacidade de prever e equacionar o ressurgimento em grande escala do Carvão para a produção de electricidade (no período de 1990 a 2011, cresceu para quase o dobro, com a China a passar de uma quota de cerca de 1/4 para metade), assumindo o protocolo erradamente que a possível progressiva escassez dos combustíveis fósseis (desmentida por um aumento das reservas disponíveis conhecidas em cerca de 60% desde 1990) e o mercado funcionariam como reguladores; neste mesmo período a utilização destes combustíveis aumentou em 45%, representando ainda em 2011 cerca de 87% do fornecimento de toda a energia mundial – e, apesar do uso crescente de energias renováveis como a eólica e a solar, estas continuaram pouco significativas no panorama global; Schiermeier (2012), para além de falhas técnicas – como a não inclusão dos possíveis efeitos das partículas pretas de fuligem resultantes da queima incompleta de combustíveis fósseis (que podem alterar significativamente os cenários climáticos referentes ao aumento do efeito de estufa e pôr em causa o esforço de redução programado) ou a prevalência de uma estratégia focada no controlo do CO₂ em vez de no metano ou na fuligem, que teriam efeitos mais imediatos – aponta como causa do insucesso a falta de pragmatismo de um acordo focado mais em lógicas ambientais e éticas do que económicas, que não assume explicitamente os custos políticos inerentes e que portanto não consegue definir metas exequíveis que sejam aceitáveis (i.e., que enquadrem as aspirações de acesso a patamares superiores de desenvolvimento) para países como a China, Índia ou Brasil, que progressivamente os comprometessem a metas quantificadas (crescentes em exigência, mas com uma fórmula de correlação com a dinâmica de desenvolvimento e rendimento *per capita* universalmente aceite e aplicada).

Ainda assim, se a informação gerada, experiência diplomática e as lições que derivam da aplicação dos instrumentos económico-ambientais introduzidos (com alguns resultados positivos interessantes, apesar da burocracia e complexidade) forem aproveitadas, o protocolo de Quioto poderá ser de uma utilidade fundamental para a criação de um novo tratado internacional que seja mais eficaz e em tempo ainda útil –

o que parece difícil face aos sinais actuais desencorajadores, na medida em que implicaria uma mudança significativa de atitudes e princípios, como por exemplo, apostar também em abordagens mais simples, diversificadas da base para o topo (*bottom-up*, por contraste com a visão *top-down* embebida no protocolo), e penalizar mais directamente (para todos, mas com a moderação adequada), a poluição produzida e a exploração na origem dos recursos fósseis, de modo a incentivar (tornando mais atractiva) a aposta em energias renováveis e novas tecnologias.

O processo do Protocolo de Quioto é também ilustrativo da dificuldade em passar à prática princípios da área ambiental (ligados também ao desenvolvimento), aceites na generalidade e nos discursos oficiais, mas não ainda na tomada de decisão (pelo menos, não no rigor das suas implicações), como o princípio da precaução: - quando se tem informação precisa e credível, já experimentada, de que uma determinada acção irá implicar consequências negativas futuras e com prejuízos elevados, é normal, e boa prática de gestão, actuar em antecipação, geralmente a custos francamente inferiores (aceites, se bem demonstrados), numa abordagem preventiva; já com alguns problemas (da área ambiental e não só) pela sua escala, magnitude e complexidade (ou ainda por serem situações novas), não sendo possível ter certezas absolutas e soluções testadas *ad anteriori*, instala-se alguma inércia e hesitação em relação às medidas e rumo a seguir, adiando intervenções de raiz mais vigorosas. O princípio precaucionar³⁶ defende que se houver indícios significativos devidamente fundamentados de que determinados cenários negativos potencialmente perigosos e irreversíveis, podem com uma probabilidade elevada ocorrer no futuro como resultado de acções (ou inacções) presentes, torna-se também imprescindível implementar o mais cedo possível medidas preventivas ao nível das políticas públicas, mesmo que não haja ainda nenhuma prova concreta e que os custos sejam significativos (dentro de uma proporcionalidade adequada entre benefícios e eventuais prejuízos e uma análise ponderada de riscos).

Esta abordagem, já utilizada com frequência nas áreas da medicina e saúde pública (onde os potenciais prejuízos públicos e pessoais são muito sensíveis), e só mais recentemente na área ambiental, tem o ónus de que se fôr bem sucedida, não se poderá saber com rigor qual seria a magnitude das consequências e custos posteriores da resolução do problema previsto (ou da sua irreversibilidade), se não se tivesse actuado tempestivamente, nem as populações potencialmente envolvidas poderão ter uma percepção/ avaliação adequadas e tangíveis do possível impacte de

³⁶ Conceito adoptado na ECO 92.

uma ameaça que não se chegou a concretizar na sua totalidade – os custos de implementar a prevenção, esses sim, são sentidos no imediato. É possível, contudo, por analogia a problemáticas similares - onde se deixou degradar a situação até quase à irreversibilidade e os danos surgiram óbvios, e onde por imperativos de saúde pública, ambientais ou sociais houve necessidade de investir na reabilitação / resolução dos problemas - ter alguma avaliação do enorme diferencial de custos (económicos e outros) entre um investimento inicial preventivo e a remediação posterior: - exemplos (EEA, 2001) como os da correlação entre o uso de clorofluorcarbonetos (CFCs), a fragilização da camada protectora estratosférica de ozono e o aumento do cancro de pele (ainda hoje, apesar dos CFCs terem sido banidos quase na totalidade, se prevê que os seus efeitos permanecerão por algumas décadas) ou da utilização de asbestos na construção (com os primeiros avisos de risco a surgirem ainda no final do século XIX e só cem anos depois objecto de intervenção generalizada), com um elevado custo para a saúde pública e em vidas humanas, e com alternativas viáveis de substituição, podem servir de incentivo a uma aplicação mais assertiva, sem ser imobilizadora (com uma gestão de riscos bem elaborada / fundamentada), deste princípio – e, como no caso do protocolo de Quioto, obstar ao protelamento das decisões difíceis que é necessário tomar de imediato.

O Desenvolvimento sustentável, a Agenda XXI e os objectivos do milénio

No final da década de 90, a Organização das Nações Unidas, no âmbito de uma reflexão sobre o seu papel (ANNAN, 2000) , apoiada nos resultados / recomendações das conferências realizadas, mas também na contribuição de outras organizações como a Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI), aprova a Declaração da Cimeira do Milénio, e define oito objectivos para 2015 (Millenium Development Goals – MDGs / ODMs ³⁷) com uma abordagem mais focada nas vertentes social e económica da temática do desenvolvimento sustentável – implicitamente reconhecendo a maior complexidade e dificuldade em concretizar a vertente ambiental (e implicações económicas) da Agenda XXI – focando-se nos problemas da pobreza, desigualdade e acesso a níveis de saúde, educação e infra-estruturas básicos.

As principais diferenças nesta abordagem são a definição mais concisa e calendarizada das metas (menos mas mais ambiciosas, verificadas sobretudo através

³⁷ Ver Quadro 5

da avaliação / evolução de indicadores escolhidos para cada medida), com um acordo genérico em relação ao suporte financeiro, e o recentrar da temática do Desenvolvimento na valorização do capital humano, com ênfase nos direitos humanos sociais, económicos e políticos, assumindo a melhoria do nível e condições de vida dos países mais pobres e endividados como o elemento chave para a sustentabilidade no modelo de Desenvolvimento Global (em detrimento de outro mais focado na sustentabilidade ecológica).

Contudo, os MDGs também enfermam de falhas significativas, susceptíveis de críticas e interrogações: - a componente participativa de base, habitual nos projectos da ONU, foi minimizada, quer na escolha dos objectivos, quer na sua implementação – com o modelo da ajuda a ser fundamentalmente definido pelos dadores (com alguma selectividade nos países, no âmbito de parcerias estratégicas, e não em função das prioridades dos mais necessitados), de cima para baixo, tentando introduzir mudanças através de inovações e financiamento externos (ou canalizando maioritariamente essa ajuda quer para o perdão da dívida, quer para itens sem uma relação fundamental com o desenvolvimento).

Alguns dos objectivos são de importância desigual e propõe-se a metas muito difíceis (senão impossíveis) de atingir até 2015, sendo que a sequência para além desta data não parece estar devidamente equacionada; a fiabilidade da verificação de vários dos indicadores escolhidos (sobretudo os de saúde) é questionável e não cobre dentro de cada objectivo aspectos essenciais para a sua eficácia (por exemplo, o foco na quantidade de calorias mínimas em vez da segurança alimentar, na temática da erradicação da fome); temas fundamentais para os países mais pobres, como as desigualdades internas (relacionadas com as estruturas de poder, governo e participação) ou a agricultura, não aparecem visíveis; não são claras e/ou bem fundamentadas algumas opções de medidas e indicadores escolhidos, demasiado focados nos aspectos quantitativos.

Em países, como o Brasil e a China, conseguiram-se resultados assinaláveis no cumprimento de vários dos objectivos (influenciando os resultados globais), mas noutros (por exemplo na África subsariana), não se revelaram progressos significativos, com poucas probabilidades das metas serem cumpridas até 2015.

Quadro 5 – Os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio³⁸

Até 2015, os 189 Estados Membros das Nações Unidas comprometeram-se a:

1. Erradicar a pobreza extrema e a fome

- Reduzir para metade a percentagem de pessoas cujo rendimento é inferior a 1 dólar por dia.
- Reduzir para metade a percentagem da população que sofre de fome.

2. Alcançar o ensino primário universal

- Garantir que todos os rapazes e raparigas terminem o ciclo completo do ensino primário.

3. Promover a igualdade de género e a autonomização da mulher

- Eliminar as disparidades de género no ensino primário e secundário, se possível até 2005, e em todos os níveis, até 2015.

4. Reduzir a mortalidade de crianças

- Reduzir em dois terços a taxa de mortalidade de menores de cinco anos.

5. Melhorar a saúde materna

- Reduzir em três quartos a taxa de mortalidade materna.

6. Combater o VIH/SIDA, a malária e outras doenças

- Deter e começar a reduzir a propagação do VIH/SIDA.
- Deter e começar a reduzir a incidência de malária e outras doenças graves.

7. Garantir a sustentabilidade ambiental

- Integrar os princípios do desenvolvimento sustentável nas políticas e programas nacionais; inverter a actual tendência para a perda de recursos ambientais.
- Reduzir para metade a percentagem da população sem acesso permanente a água potável.
- Melhorar consideravelmente a vida de pelo menos 100 000 habitantes de bairros degradados, até 2020.

8. Criar uma parceria global para o desenvolvimento

- Continuar a desenvolver um sistema comercial e financeiro multilateral aberto, baseado em regras, previsível e não discriminatório. Inclui um compromisso em relação a uma boa governação, ao desenvolvimento e à redução da pobreza, tanto a nível nacional como internacional.
- Satisfazer as necessidades especiais dos países menos avançados. Inclui o acesso a um regime isento de direitos e não sujeito a quotas para as exportações dos países menos avançados, um programa melhorado de redução da dívida dos países muito endividados, o cancelamento da dívida bilateral oficial e a concessão de uma ajuda pública ao desenvolvimento mais generosa aos países empenhados em reduzir a pobreza.
- Satisfazer as necessidades especiais dos países em desenvolvimento sem litoral e dos pequenos estados insulares.
- Tratar de uma maneira global os problemas da dívida dos países em desenvolvimento através de medidas nacionais e internacionais, a fim de tornar a sua dívida sustentável a longo prazo.
- Em cooperação com os países em desenvolvimento, formular e aplicar estratégias que proporcionem aos jovens um trabalho digno e produtivo.
- Em cooperação com as empresas farmacêuticas, proporcionar acesso a medicamentos essenciais, a preços acessíveis, nos países em desenvolvimento.
- Em cooperação com o sector privado, tornar acessíveis os benefícios das novas tecnologias, em particular os das tecnologias da informação e comunicação.

Ainda assim, a ONU, com um optimismo moderado e apesar da crise económica global dos últimos anos, defende no Relatório de Acompanhamento de 2013 (a dois anos da data definida) que os MDGs “*tem sido o mais bem sucedido impulso global contra a pobreza da história*”³⁹, reclamando o cumprimento de algumas metas antes da data prevista ao mesmo tempo que apelam a um maior esforço e compromisso de

³⁸Extraído de http://www.unicef.pt/docs/os_objectivos_de_desenvolvimento_do_milenio.pdf

³⁹ *The Millennium Development Goals (MDGs) have been the most successful global anti-poverty push in history.*

todos os países – em especial dos mais desenvolvidos (lamentando que a ajuda financeira⁴⁰ tenha vindo a diminuir nestes últimos anos) – para se conseguir atingir em 2015 o maior número de metas possível.

Balizada pelos MDGs e pela Carta da Terra (documento esboçado no processo da ECO 92, retomado pela sociedade civil, e entretanto aprovado em 2000, após seis anos de consultas participativas de base – *ver quadro 8*), num contexto mundial menos optimista que o do Rio de Janeiro (então tinha caído recentemente o Muro de Berlim e havia uma genuína esperança de mudança global), a Cimeira da Terra (Rio+10), realizada em Joanesburgo em 2002 (World Summit on Sustainable Development, WSSD), para avaliar o progresso na implementação da Agenda XXI, não conseguiu ultrapassar o sentimento de insuficiência face ao progresso até aí alcançado e obter resultados significativos concretos durante a reunião (penalizados ainda pela quase ausência dos Estados Unidos da América⁴¹): - não atingindo a dinâmica e a eficácia necessárias para estancar e inverter a degradação crescente dos ecossistemas (em especial o marinho) e ameaças à biodiversidade, para alterar o aumento da disparidade na distribuição da riqueza e os padrões insustentáveis de produção e consumo, enfim, para mudar substancialmente os modelos de Desenvolvimento vigentes – como por exemplo foi o debate inconclusivo em torno da progressiva substituição de combustíveis fósseis por fontes energéticas renováveis ou a discussão à volta dos recursos pesqueiros. A Declaração final não traz grandes novidades e o Plano de Implementação proposto é mais um guião (a acrescentar à Agenda XXI e outros) cheio de bons princípios mas a que falta a precisão necessária no que toca a metas calendarizadas, instrumentos económicos e outros, bem como e sobretudo, provimento financeiro. Ainda assim esta cimeira trouxe para a ribalta a importância da integração de instrumentos económicos ambientais no processo de globalização, bem como na contabilidade oficial dos países.

Significativamente, em 2012, no Rio de Janeiro, dez anos depois desta cimeira (e vinte sobre a ECO 92, no mesmo local), este tema é ainda um dos principais assuntos equacionados na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável

⁴⁰ A maioria dos paísesadores ainda não atingiram o patamar mínimo de 0,7% do PNB para a Assistência Oficial ao Desenvolvimento (Official Development Assistance - ODA / AOD) acordado ainda na década de 70 do século passado, e cujo compromisso tinha sido agora renovado, tendo também 2015 como referência *fonte*

⁴¹ Apesar da mudança de atitude promovida pela Administração Bush, os Estados Unidos, a par da União Europeia continuam a ser um dos principais doadores financeiros para a ajuda internacional: - a título de exemplo nas parcerias acordadas na Rio+10, nas áreas da Água Energia, Saúde, Agricultura e Biodiversidade (florestas) os EUA investem cerca de \$1150 milhões contra cerca de \$150 milhões dos outros países (excepto UE com cerca de \$2100 milhões)

(Rio+20), no âmbito da defesa de um conceito operativo de Economia Verde, defendido sobretudo pela União Europeia (e olhado com alguma reserva pelos restantes países, inclusive aqueles em vias de desenvolvimento). Desde a sua inepção encarada com um nível baixo de expectativas, quer pela experiência anterior e preparatória da dificuldade em gerar consensos eficazes (com os principais chefes de Estado ausentes), quer pela crise internacional, afectando particularmente a Europa (relegando para segundo plano os problemas ambientais, como habitual nestes períodos), a Rio+20 confirmou o desgaste e ineficiência deste tipo de iniciativas, constituindo mais uma oportunidade perdida – apesar dos alertas do Secretário Geral da ONU, Ban Ki-moon de que *"a hora de agir é agora, porque não queremos ter no futuro uma Rio+40 ou uma Rio+60"* (AZEVEDO 2012).

A visão da paridade da temática ambiental com a económica e social no âmbito do desenvolvimento sustentável, expressa tantas vezes a um nível conceptual, continua posta em causa e tratada sectorialmente, como sugere Cardoso (2012) ao referir que *"as questões ambientais tendem assim a ser analisadas pelos ministros com a pasta do ambiente e não (como deveriam ser) de forma integrada onde a participação dos ministros com interferência direta na economia real seria crucial: Finanças, Economia e Indústria, por exemplo."* (CARDOSO 2012) –revelando a dificuldade em alterar modelos velhos de raciocínio e debate, para uma abordagem integrada desta temática.

Para o Conselho dos Direitos Humanos da ONU *"existe um risco real de que os compromissos assumidos no Rio permaneçam promessas vazias, sem um acompanhamento eficaz e sem mecanismos de prestação de contas"* (HUMAN RIGHTS COUNCIL 2012)⁴². Alguns aspectos positivos podem contudo ser ressalvados, como parcerias/ compromissos institucionais voluntários conseguidos fora dos acordos globais (e em regra mais ambiciosos), o trazer para o primeiro plano das discussões de temáticas até aqui subvalorizadas como as catástrofes naturais, o emprego, as cidades e agricultura sustentáveis, mas também, e em especial, o modo como a sociedade civil, através de inúmeras organizações e manifestos, revelou publicamente a sua revolta para com o (des)compromisso final e o seu cansaço pelo adiar contínuo *sine die* de decisões / soluções, num "Rio mais-menos-do-que-mais Vinte", incapaz de melhorar e tornar efectiva a coordenação internacional para o desenvolvimento sustentável.

⁴² Tradução de "A real risk exists that commitments made in Rio will remain empty promises without effective monitoring and accountability."

Quadro 8- A Carta da Terra – princípios fundamentais⁴³**I. Respeito e cuidado pela comunidade de vida**

01. Respeitar a Terra e a vida em toda a sua diversidade.
02. Cuidar da comunidade de vida com compreensão, compaixão e amor.
03. Construir sociedades democráticas que sejam justas, participativas, sustentáveis e pacíficas.
04. Conservar a generosidade e a beleza da Terra para as gerações presentes e futuras.

Para poder cumprir estes quatro compromissos globais, é necessário:

II. Integridade ecológica

05. Proteger e recuperar a integridade dos sistemas ecológicos da Terra, com especial cuidado para com a diversidade biológica e os processos naturais que sustentam a vida.
06. Encarar a prevenção dos problemas ambientais como o melhor método de protecção do ambiente e, em caso de conhecimento insuficiente, assumir medidas de prevenção.
07. Adotar padrões de produção, consumo e reprodução que salvaguardem a capacidade regenerativa da Terra, os direitos humanos e o bem-estar das comunidades.
08. Fomentar o estudo da sustentabilidade ecológica e promover a livre troca de conhecimento e sua aplicação.

III. Justiça social e económica

09. Erradicar a pobreza como imperativo ético, social e ambiental.
10. Garantir que as instituições económicas de todos os níveis promovam o desenvolvimento humano de forma equitativa e sustentável.
11. Afirmar a igualdade e a equidade de género como pré-requisitos para o desenvolvimento sustentável e assegurar o acesso universal à educação, aos cuidados de saúde e ao emprego.
12. Defender, sem discriminação, o direito de todos a um ambiente natural e social, promotor da dignidade humana, da saúde do corpo e do bem-estar espiritual, com especial atenção aos direitos dos povos indígenas e das minorias.

IV. Democracia, não violência e paz

13. Reforçar as instituições democráticas, a todos os níveis, e conferir transparência e eficácia à governação, garantir a participação inclusiva na tomada de decisão e o acesso à justiça.
14. Integrar, na educação formal e na aprendizagem ao longo da vida, os conhecimentos, valores e competências necessárias a um modo de vida sustentável.
15. Tratar todos os seres vivos com respeito e consideração.
16. Promover uma cultura de tolerância, não-violência e paz.

Guimarães e Reis da Fontoura (2012:20) defendem que é preciso “*que o entendimento adequado sobre a transição reconheça que a humanidade aproxima-se rapidamente, se é que já não sofre os resultados, do esgotamento de um estilo de desenvolvimento ecologicamente depredador (exaurindo a base natural de recursos), socialmente perverso (gerando pobreza e desigualdade), politicamente injusto (congelando a escassez relativa e absoluta no acesso aos recursos), eticamente reprovável (desrespeitando as formas de vida humana e não-humanas) e*

⁴³ Fonte: http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/carta_terra.pdf

culturalmente alienado (produzindo o estranhamento entre os seres humanos e subjugando a natureza)".

Em síntese, a evolução do conceito de Desenvolvimento Sustentável - e a sua aplicação / implementação - ao nível dos grandes eventos e acordos internacionais institucionais, apesar de uma especificação cada vez mais elaborada das agendas e crescente consciencialização pública da sua importância, revela ainda um claro desfasamento entre o discurso, o nível de compromisso e a prática, continuando os interesses económicos e políticos (nacionais, sectoriais e outros particulares) de curto prazo a ditarem um ritmo lento de progresso, ou, dito de outro modo, a resistência à mudança necessária.

Globalização, economia e sustentabilidade ambiental

"Vivemos um mundo de opulência sem precedentes, mas também de privação e opressão extraordinárias. O desenvolvimento consiste na eliminação de privações de liberdade que limitam as escolhas e as oportunidades das pessoas de exercer ponderadamente sua condição de cidadão". (SEN, 2000).⁴⁴

Passados cerca de vinte anos sobre o final da Conferência do Rio de Janeiro em 1992 e a emergência do novo paradigma (sustentabilidade), depois de múltiplos eventos mundiais e incontáveis profissões de fé na sua sequência, persistem muitos dos modelos e práticas económicas anteriores, sobretudo ao nível das relações entre países, e no contexto de outro referencial que se consolidou em paralelo – o da Globalização (abordada num sentido mais amplo do que a internacionalização expansionista e tecno-inovativa da economia) – onde fundamentalmente se poderá jogar o sucesso do desafio de tornar mais operacional o conceito da sustentabilidade no Desenvolvimento.

Os níveis crescentes de globalização – tão apropriadamente espelhados na noção de “Aldeia Global” – que atingiram a escala da universalidade nas últimas décadas, funcionaram parcialmente como amortecedores da vertigem do abismo civilizacional que se adivinha no retrato revelado pela ECO 92: - o cavar do fosso dos níveis de vida e riqueza entre países desenvolvidos e industrializados e os países eufemisticamente chamados “em vias de Desenvolvimento”, com os riscos de perpetuação e

⁴⁴ Amartya Sen, Nobel da Economia em 1998.

agravamento resultantes também do círculo vicioso de “auxílios financeiros” e “empréstimos” mal equacionados e dirigidos (acompanhados de tecnologias semi-obsoletas, “*Know-how*” regamente pago e juros de dívida sufocantes), a sobre-exploração de recursos locais sem o retorno das mais valias dos produtos transformados (bem como a deslocalização do capital financeiro resultante) e a monopolização das patentes associadas.

No início da década de 90 do último século, o fluxo de ajuda financeira dos países industrializados (e suas instituições) para os auxiliados era francamente inferior ao fluxo financeiro de retorno (sobretudo pelo peso dos juros das dívidas contraídas com a ajuda.), possibilitando cenários de Bancarrota a nível nacional e potenciais movimentos migratórios descontrolados das populações dos países limítrofes do “primeiro mundo”. O cenário global era ainda igualmente de risco para os países desenvolvidos, pela limitação ao mercado interno, do consumo e escoamento dos produtos e tecnologias resultantes da actividade industrial e transformadora, com um abrandamento económico e erosão previsível da viabilidade de empresas e postos de trabalho a curto prazo – e com a agitação social, perda de rendimentos e direitos adquiridos consequentes (tornando insustentáveis os modelos de segurança social ocidentais, em conjunto com o abrandamento do crescimento demográfico e o aumento da esperança de vida).

Paralelamente, este Modelo de Vida hedonista, tecnológico e excessivamente consumista do “primeiro mundo” (eleito como referência das expectativas de desenvolvimento também por quase todos os outros), continuava a colocar sobre a exploração dos recursos naturais uma pressão ingerível, com rupturas potenciais das reservas exploráveis ao nível dos não renováveis e incapacidade de regeneração de muitos ecossistemas na base das actividades produtivas - situação que potenciava conflitos fronteiriços sobre a propriedade e exploração desses recursos, bem como alterações profundas nas estruturas ecológicas, económicas e sociais dessas mesmas áreas e populações. A crise ambiental mostrava-se inextricavelmente ligada à crise Civilizacional...

O processo de globalização, contudo, ao induzir a transferência de uma parte da actividade primária e transformadora dos países industrializados para outros (onde para além da diminuição de custos com o capital humano - salários, direitos dos trabalhadores - as externalidades ambientais e a taxa dos capitais financeiros gerados eram significativamente menores), permitiu pontualmente um aumento de

rendimento e emprego local, bem como um maior fluxo de capital financeiro, acesso a conhecimentos e tecnologias, que adiaram temporariamente a inevitabilidade da mudança de rumo civilizacional, que resultava eminente no cenário de ruptura global que emergiu da ECO 92.

Com o acentuar da globalização, assiste-se a uma mudança estrutural ao nível da tipologia do exercício do Poder (político, económico, legal) e Governação; consolidam-se os grandes potentados económicos e instituições financeiras transnacionais, que navegam em águas não cabalmente reguladas pelo direito nacional e internacional (e que não respondem directamente a nenhum Estado...), com influência e capacidade de decisão superiores à de muitos países. Sachs (2000) – citando Anderson e Cavanaugh (1997: 37) refere que na lista das cem maiores economias mundiais no final do século, cerca de metade já eram corporações internacionais. Najam, Runnalls e Halle, (2007) defendem que *“a arquitectura essencial do sistema internacional de governação permanece centrada nos Estados, apesar de já não ser assim com os problemas ou as soluções”*⁴⁵. Para Ashford (2005) *“(...) a globalização levanta novos desafios para a governação, em especial para o papel dos Governos, trabalhadores e cidadãos na nova ordem económica”*⁴⁶, no que se refere à resolução das externalidades negativas da produção (Ambiente, Saúde, Segurança), acrescentando que a solução poderá estar no grau de sucesso das políticas de regulação / compensação e no modo como é incorporada uma ética de *fair-play* nas actividades económicas.

A questão fundamental que se coloca na relação entre os processos da globalização económica e os da sustentabilidade ambiental do Desenvolvimento é a do seu grau de convergência (em vez de uma perspectiva de mitigação da conflitualidade). Inegavelmente existe um potencial de risco e oportunidade nesta relação, com defensores de ambos os lados a sublinharem nexos de causalidade e interferência.

Ao nível do cidadão comum, as questões ambientais são já percebidas como globais, quer ao nível dos grandes temas quer nas acções individuais do dia a dia –plasmado no conhecido *“Pensar globalmente, agir localmente”*; essa percepção é normalmente acompanhada pela ideia de que o comércio liberalizado e desregulado internacional

⁴⁵ *“the essential architecture of the international governance system remains statecentric, even though neither the problems nor the solutions are any longer so...”*
(NAJAM; RUNNALLS; HALLE (2007:30).

⁴⁶ *Globalisation raises new challenges for governance, especially vis-à-vis the roles of government, workers, and citizens in the new economic order”* ASHFORD (2005: 7).

torna o acesso ao consumo mais fácil e atractivo, mas tem consequências negativas ao nível sustentabilidade ambiental, bem como ao nível da equidade competitiva dos custos dos produtos finais (com um ónus negativo para aqueles onde as regulações ambientais são mais exigentes). Ao entrarem no mercado global muitos governos debatem-se com as restrições impostas ao proteccionismo dos produtos locais, a tentação para externalizar custos ambientais para locais e populações longínquas (e praticamente invisíveis), mas também com o cumprimento de uma crescente regulamentação ambiental internacional. Para Najam, Runnalls e Halle, (2007:25) *“uma grande parte das políticas ambientais globais está, de facto, dirigida na criação, regulação e gestão dos mercados”*, num contexto em que a nova riqueza e prosperidade tem de lidar com as limitações do espaço ecológico em que opera, mas também com as necessidades e direitos dos excluídos deste processo – e em que os padrões de consumo, tanto nos países desenvolvidos como nas economias emergentes, irão definir o futuro da globalização quer económica quer ambiental. Para Rees (2002),⁴⁷ o desenvolvimento sustentável deve focalizar-se fundamentalmente em políticas para melhorar a competitividade, a qualidade ambiental e o emprego, referindo que *“as principais forças motoras que nos levaram na direcção errada, são as mesmas, mas com uma forma e estrutura diferentes, que podem ser usadas para reverter o rumo e melhorar o estado do Mundo”*. Panayotou (2000:3) defende que *“quanto mais integradas estiverem as políticas de comércio e ambiente, mais sustentável será o crescimento económico e melhor poderá ser aproveitada a globalização para benefício do Ambiente”*.

A sustentabilidade da matriz tecnológica no modelo civilizacional

Um outro aspecto essencial a também ter em conta é o papel da Tecnologia no contexto da globalização e da sustentabilidade ambiental: - *“[...] novas tecnologias podem resolver velhos problemas, mas podem criar igualmente outros novos; tecnologias de protecção ambiental movem-se mais rapidamente através das fronteiras, mas o mesmo acontece com as tecnologias de extracção[...]”*(NAJAM; RUNNALLS; HALLE, 2007). Ashford (2005) considera que as relações essenciais entre economia, ambiente e emprego – no âmbito de um conceito amplo de desenvolvimento sustentável – são fundamentalmente estruturadas e influenciadas pelo comércio global, mas também pela inovação tecnológica (tendo ambas também uma forte interdependência entre si). A Tecnologia, entendida como o conhecimento (a técnica, a *praxis* e a comunicação) de todo um processo de saber fazer, concretizar –

da ideia a resultados práticos - um objectivo, a resolução de um problema concreto, tem estado desde sempre ligada à História da Humanidade (- à sua ideia de progresso), bem como à relação desta com o Ambiente físico que a envolve e sustenta, na medida em que constitui o seu principal modo de interagir e transformar essa realidade física e a sua percepção – funcionando exosomaticamente como uma ampliação das nossas capacidades e funcionamentos naturais. Por ser um meio - e não um fim em si – a avaliação da sua interação e consequências na esfera ambiental, deverá estar tão ou mais subordinada a aspectos culturais, ideológicos e sociais (i.e., o modelo e padrões de vida que temos e aspiramos), do que ao conhecimento científico e instrumentos alocados, ou ao balanço dos resultados físicos – positivos e negativos – que derivam da sua escolha e utilização. Neste sentido, as tecnologias *per se* não podem ser consideradas boas ou más para a sustentabilidade ambiental, mas contextualizadas em último caso, em relação à capacidade / resiliência dos sistemas naturais incorporarem as mudanças resultantes do seu uso e objectivos..

Podemos considerar que vivemos numa era civilizacional de matriz predominantemente tecnocrática, em que o poder está intimamente ligado ao acesso, controle e utilização das tecnologias, mais do que à simples propriedade dos recursos por elas utilizados; hoje, mesmo ao nível da opinião pública, a noção que prevalecia do conceito de tecnologia fundamentalmente ligado aos instrumentos e mecanismos, está a dar lugar a uma associação directa ao domínio dos conhecimentos complexos e especializados dos processos produtivos inovadores e sobretudo da sua comunicação, repondo parcialmente o foco do conceito original (*saber fazer*) prévio à revolução científica e industrial dos últimos séculos, - que endeuçou a Máquina sacralizando a tecnologia como sinónimo e finalidade da evolução/ progresso.

Esta complexidade, associada muitas vezes à incompreensão dos pressupostos culturais e ideológicos que lhe estão subjacentes, tem levado progressivamente o cidadão comum a abster-se de questionar as tecnologias que usa (e as suas implicações ambientais) – por contraponto à percepção de prazer, poder e qualidade de vida que estas aparentemente conferem. Para Rowe (1990) essa abordagem e efeitos na utilização das tecnologias configura ainda uma espécie de dependência (semelhante à das drogas, e como esta eventualmente curável...) que leva a que uma experiência pontual se transforme numa necessidade permanente, difícil de prescindir (excepto por substituições mais novas e poderosas – e muitas vezes mais predadoras ambientais), e também um filtro progressivo entre a nossa realidade artificial (acentuada por uma progressiva urbanidade) e o funcionamento natural do ambiente

físico que nos rodeia - perdendo-se neste processo a noção da importância das nossas raízes e os limites da nossa interdependência, com consequências no equilíbrio psicosomático ainda por perceber. Marx (2010: 578)⁴⁸ refere que *“comparando com outros meios de atingir os nossos objectivos sociais, a via tecnológica parece ser a mais viável economicamente, a mais prática e alcançável. Liberta a cidadania das difíceis obrigações da tomada de decisão e acentua o senso crescente de impotência política. A crença popular na tecnologia como uma – se não a – força primária que modela o futuro é equiparada à nossa crescente confiança em padrões instrumentais de avaliação, e a correspondente negligência em padrões políticos e morais, no julgamento sobre a direcção tomada pela sociedade”*.

Um facto biofísico inegável é que, através desta economia expansionista de matriz tecnológica, o Homem tornou-se o organismo consumidor dominante da maioria dos ecossistemas do planeta, causando impacto directo e indirecto muito para além da sua circunscrição territorial física – a nossa “pégada ecológica”, i.e., as áreas produtivas terrestres e marítimas necessárias para fornecer os recursos utilizados e assimilar os resíduos produzidos por um cidadão ou por uma determinada população, e que já (teoricamente e em termos médios) excedem a capacidade produtiva do planeta de nos sustentar, com tendência para um agravamento irreversível.

Rees (2002), sugere que há uma predisposição genética no *Homo Sapiens* para a insustentabilidade⁴⁹ (inserida não apenas na sua fisiologia, mas também no seu comportamento ecológico e organização social), que a história da humanidade e o colapso de muitas civilizações bem exemplificam (o síndrome da Ilha de Páscoa, no Pacífico...), e em que a actual tecno-modernidade plasmada na globalização representa tão somente um incremento (embora significativo) do nível de estragos e riscos associados – e não algo de novo... A visão determinística de que o actual progresso tecnológico não só é inevitável, como é o desígnio desejável, encontra-se profundamente enraizada na matriz da sociedade dos países desenvolvidos (também, pelo menos, nas elites culturais e governativas dos que o aspiram a ser), e talvez por essa predisposição, embora conscientes dos riscos envolvidos – ambientais e outros –

⁴⁸ “As compared with other means of reaching our social goals, the technological has come to seem the most feasible, practical, and economically viable. It relieves the citizenry of onerous decision-making obligations and intensifies their gathering sense of political impotence. The popular belief in technology as a—if not the—primary force shaping the future is matched by our increasing reliance on instrumental standards of judgment, and a corresponding neglect of moral and political standards, in making judgments about the direction of society. To expose the hazards embodied in this pivotal concept is a vital responsibility of historians of technology”.

⁴⁹ . “Sustainability requires that we acknowledge the primitive origins of human ecological dysfunction and seize conscious control of our collective destiny”.

esta atração tem-se sobreposto à racionalidade dos estudos que apontam factualmente para a ruptura do sistema ecológico global a curto prazo e aos cenários que traçam para a espécie humana, na escala biológica planetária, uma vida curta, acelerada e feérica, analogamente a algumas espécies efémeras, que passam por grandes transformações em curto espaço de tempo, e morrem (ou outras que não conseguem evitar dirigir-se para a luz das chamas que as irão consumir...).

Um novo paradigma: - o raciocínio ambiental de integração

É neste contexto, que a discussão avaliativa (muitas vezes neutra e sectorial) das relações entre comércio global liberalizado/ tecnologias associadas e sustentabilidade ambiental nas políticas de desenvolvimento da sociedade contemporânea deve recentrar-se no processo de mudança do paradigma civilizacional vigente e na caracterização objectiva da sustentabilidade— i.e. o que é (e pode ser) considerado progresso / Qualidade de Vida e como se pode alterar o padrão consumista tecn eficiente, competitivo e de exclusão, que utilizamos para os alcançar (co-optimizando os potenciais benefícios que essas relações simbióticas entre economia, tecnologia e ambiente nos podem proporcionar, minimizando os impactes negativos, sobretudo no que se refere aos limites/ capacidade de carga e resiliência do sistema ecológico global); igualmente, como exposto anteriormente, tem de prevalecer a percepção de que a mudança desejada configura um processo mais próximo da ruptura, que da continuidade, implicando um modo diferente de pensar, equacionar e transmitir os conhecimentos necessários para concretizar esse objectivo e avaliar os resultados.

Essa mudança requer de um novo quadro de valores / parâmetros, bem como um sistema lógico diferente. O raciocínio de matriz ambiental, em contraponto à lógica actual dominante sectorial e maniqueista/ dicotómica (bom/ mau, preto/ branco), é tendencialmente integrado, transversal (transdisciplinar), avaliando / graduando comparativamente a informação e alternativas a montante e a jusante do seu foco directo. Indicadores económicos existentes, usados normalmente para medir o grau de desenvolvimento e prosperidade dos países e populações, como por exemplo o Produto Interno Bruto / Rendimento *per Capita*, não conseguem traduzir adequadamente o grau de sustentabilidade e qualidade de Vida associado à produtividade, resumindo-se a um significado mais estrito de crescimento económico (que tem uma caracterização basicamente quantitativa, referenciando a variação positiva ou negativa da produção de riqueza em percentagem num determinado período temporal); o conceito de desenvolvimento sustentável implica também e necessariamente um enquadramento qualitativo e distributivo de gestão: - i.e., torna-se

importante perceber que quantidade de recursos foram alocados para produzir riqueza, como foram geridos⁵⁰, e qual a relação entre as mais-valias produzidas e o retorno local investido na manutenção do potencial produtivo dos recursos em exploração (ou outros novos), aspectos fundamentais para que o nível de qualidade de vida das populações desses locais melhore de um modo real e perceptível (não de um modo meramente estatístico), e se prolongue no tempo, para usufruto das novas gerações.

Um exemplo concreto desta diferença de abordagens pode ser percebida, por exemplo, na discussão que se fez em Portugal em torno do plantio extensivo de Eucalipto na década de 80 no século passado: - Políticos, empresários e Gestores, ao quantificarem apenas os custos de compra (ou arrendamento) dos terrenos, de modelação, tratamento e manutenção da exploração, do abate e transporte, à transformação em produto final, comparando-os com as mais-valias financeiras resultantes da venda desse produto e outras implicações directas (emprego, por exemplo), consideraram este tipo de investimento como altamente lucrativo (*“petróleo verde”*, por analogia à exploração fácil em alguns locais do planeta das jazidas de petróleo com margens de lucro enormes); nestes cálculos não entraram os custos associados à utilização intensiva de recursos naturais como a água e solo, necessários ao crescimento rápido do eucalipto (por comparação com outras espécies arbóreas autoctones) – com consequências ao nível da erosão do solo (e riscos inerentes para as linhas de água), perda de biodiversidade (vegetal e animal, na base de complementos da economia de subsistência), esgotamento de aquíferos (que serviam anteriormente a jusante agricultura e serviços de água potável urbana); tão pouco são contabilizados os riscos inerentes da desertificação humana (com custos muito para além dos económicos, de re-inserção de população nas grandes metrópoles urbanas) e de maior fragilidade do território aos fogos florestais (monocultura bastante comburente, com vigilância diminuída); ou ainda custos posteriores associados à inutilização de vastas áreas do território por décadas quer para a produtividade natural quer para outros fins, não só pelo esgotamento aludido, mas também pela impracticabilidade económica de remoção dos tocos e raízes das árvores cortadas (que são fonte privilegiada de pragas botânicas que se espalham pelas espécies arbóreas adjacentes...com prejuízos...) e a consequente paisagem desoladora e desvalorizada. A serem contabilizados estes custos provavelmente

⁵⁰ Assim o crescimento económico de por exemplo 3% do PIB no período de um ano, alocando recursos que bem geridos, poderiam originar uma produção de riqueza contínua de 1% ao ano no período de uma década, e cujo reinvestimento (das mais valias resultantes da gestão desses recursos) é feito noutros locais longe da sua origem produtiva, dificilmente se poderá qualificar de Desenvolvimento.

mostrariam outro balanço económico (e também social / ambiental) que permitiria um juízo mais fundamentado de quando e onde estas intervenções / projectos podem (ou não) ser aceitáveis / sustentáveis.

Sustentabilidade Fraca e Forte

No mesmo sentido, a uma escala mais conceptual e significativa, é a discussão na área da economia ambiental sobre a chamada sustentabilidade fraca ou forte: - sendo a sustentabilidade um conceito relativo e gradual (i.e. admite variações de nível / intensidade e não tem uma caracterização precisa, aceite universalmente, da fronteira onde começa a insustentabilidade), economistas como Sollow (1991;1993), prémio Nobel em 1987, interpretam que a orientação ética (equidade intergeracional, consensual) que emana da definição plasmada no *Relatório Brundtland*, pode ser cumprida mesmo diminuindo o capital natural (recursos naturais, biodiversidade, energia, funções/ serviços ecossistémicos..), se o capital humano aumentar (infraestruturas, trabalho, tecnologias, conhecimentos, capital financeiro,...) compensando essa perda, mantendo ou elevando o capital global disponível para as gerações futuras (- este modelo admite - parcial ou, no limite, totalmente - a substituição entre capitais). Esta abordagem configura o que se chamou de sustentabilidade fraca, por oposição à sustentabilidade forte, que não admite que o nível de capital natural possa baixar, nem a possibilidade de intercâmbio /substituição entre capital natural e humano - defendendo que a economia é um sub-sistema da sociedade, e esta por sua vez, está integrada e totalmente dependente do sistema ecológico global e dos seus limites.

Para os defensores da primeira abordagem, o pressuposto de manter o capital natural intocado, em sentido estrito, é não só impraticável, como eticamente reprovável, face à pobreza e desigualdade ainda existentes; salientam que quase todas as actividades humanas envolvem depleção de recursos naturais , em maior ou menor grau, e muitos desses recursos não são renováveis a curto prazo; acreditam que as leis do mercado (oferta, procura, valor associado) permitem que se um recurso se tornar escasso, as mais-valias (financeiras e outras, mais as aplicações posteriores) que resultam da sua exploração “eficiente”, podem manter ou melhorar o nível de vida das actuais e próximas gerações; neste contexto, defendem que as sociedades mais industrializadas poderiam manter o actual nível de produção e consumo e corresponderem aos designios do desenvolvimento sustentável – alguns exemplos pontuais, a uma escala regional e num prazo intergeracional relativamente curto, onde

as mais-valias (poupanças genuínas) foram reaplicadas localmente com sucesso, atestariam a validade deste modelo, que agrega hoje ainda muitos seguidores (e que pode ser considerado, em relação às teorias económicas neoclássicas ainda vigentes, uma evolução na continuidade – mas dificilmente ser considerado desenvolvimento sustentável).

Já para os defensores da chamada sustentabilidade forte, há um capital natural crítico, vital para o funcionamento ecológico global, cuja perda seria irreversível (com custos inportáveis e eticamente reprovável) e portanto insubstituível por produtos / tecnologias criadas pelo homem; alegam que o modelo de sustentabilidade fraca é redundante e não consegue avaliar correctamente os serviços / funções fornecidas pelos ecossistemas, nem o valor acrescentado pela resiliência que resulta das suas interacções complexas na manutenção, saúde e resposta a rupturas/ desastres naturais. Um exemplo da validade desta crítica pode ser ilustrado na escolha que as autoridades e a Agência de Protecção do Ambiente Norte Americana (EPA) fizeram na área de Nova York, quando foram ultrapassados na década de 90 os níveis mínimos de qualidade do fornecimento de água potável à zona urbana, com origem na bacia hidrográfica de Catskills, ao investir na recuperação do funcionamento natural dessa bacia (dos seus ecossistemas de depuração, filtragem e retenção) e no controle da acessibilidade humana (e respectiva poluição), com sucesso e custos avaliados em cerca de 1 a 1,5 biliões de dólares - com claras vantagens para o custo estimado de 6 a 8 biliões de dólares (mais 300 milhões anuais do funcionamento e manutenção) da eventual construção de uma estação de tratamento de água, planeada para resolver o problema, como era mais usual. (CHICHILNISKY;HEAL 1998:629).

A abordagem da sustentabilidade forte, defende que a utilização dos recursos naturais e dos serviços dos ecossistemas deve respeitar a sua capacidade de auto-regeneração – e no caso dos que não são renováveis a curto prazo, substituir por novos, repondo-os a uma taxa não inferior à da diminuição dos valores naturais utilizados (e com uma intensidade de uso adequada); advoga ainda, uma atitude pro-activa no abrandamento/ inversão da tendência consumista do modelo de vida das sociedades mais industrializadas, de modo a minimizar o actual impacte destrutivo sobre a natureza, valorizando um funcionamento ecológico saudável e produtivo (bem como o respeito pelos seus limites) para o bem comum sobre a dinâmica económica e as actuais referências de “qualidade de vida”(mais individualizadas e hedonistas).

Dada a dificuldade em avaliar quantitativamente os serviços ecossistémicos (como por exemplo os que se referem aos benefícios culturais fornecidos) ou em descodificar para linguagem comum a complexidade dessas avaliações, a aceitação desta abordagem na opinião pública e no universo dos decisores tem sido limitada e conotada com alguma radicalidade (pela defesa do decrescimento /desmaterialização do actual sistema social e económico) – como por exemplo uma das metas propostas neste contexto, conhecida como *factor 10* (em sequência / complemento de outra menos ambiciosa chamada *factor 4*, que defende ser possível já hoje, com os actuais conhecimentos e tecnologias, quadruplicar a produtividade, duplicando o rendimento /eficiência e reduzindo para metade o uso de recursos): -o objectivo de longo prazo (30 - 50 anos) do *factor 10*, e que se apoia em estudos mostrando que hoje quase 80% dos recursos planetários são utilizados por cerca de 20% da população (e em níveis que a serem mantidos ou emulados pelos restantes levarão inevitavelmente à exaustão e colapso), é o de reduzir dez vezes o uso / intensidade de materiais e energia, (bem como o impacte da poluição) aumentando na mesma proporção a eficiência e a produtividade; o cumprimento deste objectivo permitiria não apenas garantir que os recursos naturais não se esgotariam para as próximas gerações mas também uma maior continuidade / equidade no acesso e usufruto da sua utilização. Evidentemente, o rumo necessário para este desígnio implica não apenas alterar a uma escala significativa as actuais tecnologias, processos produtivos, legislação e políticas, mas também, e fundamentalmente, uma mudança de atitude e paradigmas socio-culturais – dificuldade que se junta à não interiorização pela maioria dos intervenientes da urgência (e inevitabilidade) dessa mudança e uma fé inabalável na superioridade tecnológica da humanidade sobre os desafios do mundo natural (ou, por outras palavras, se tens um problema, inventa uma máquina para o resolver, e experimenta-a sem pensar duas vezes nas consequências...).

Nesta discussão sobre a prevalência (ou não) da esfera ambiental sobre a esfera económica, uma outra corrente de pensamento económico, no contexto da desejada equidade intergeracional no desenvolvimento sustentável, prefere pôr a tónica, não na parametrização / regulamentação dos níveis de capital natural a manter / usar, difíceis de gerar consensos eficazes, mas na garantia de acesso, manutenção e evolução positiva de bens, valores e direitos sociais, que seriam a referencia da qualidade de vida almejada, e que permitiriam uma continuidade mais estável (i.e., sustentabilidade), bem como uma maior liberdade de escolha.

Operacionalizar a sustentabilidade

Em síntese, para tornar operacional o conceito de sustentabilidade nas suas várias vertentes e escalas enquadradas no desígnio do desenvolvimento e resolução das desigualdades existentes - ultrapassando uma noção vaga, generalista, politicamente correcta, que se tornou comum nos discursos de quase todos - tem havido um esforço para perceber melhor e unificar /quantificar a complicada teia de relações entre o processo produtivo humano e os processos naturais.

Esta necessidade de parametrizar a sustentabilidade, tem levado à criação crescente de vários indicadores e metas comuns macro-económicas, sociais e ambientais, mas o cerne da questão permanece na definição do modelo de vida pretendido e suas implicações – e esta, sem desvalorizar a importância fundamental de descodificar e colaborar na manutenção do suporte natural da vida (de todas as formas, onde nos incluímos), é uma discussão eminentemente filosófica, não determinística, que nos separa da natureza.

Sendo importantes os indicadores só serão úteis, orientadores e cabalmente entendidos se enquadrados por um paradigma civilizacional, e uma lógica transdisciplinar de criação humana claramente definidos e aceites. Schumacher (1973), no seu livro seminal *Small is beautiful: Economics as if people mattered*, já referia que o desenvolvimento é muito mais profundo e abrangente do que a economia (e muito mais ainda do que a econometria), acrescentando que “a Sabedoria / Conhecimento requerem uma nova orientação da ciência e tecnologia, em direcção ao Orgânico, o Suave, o Elegante e o Belo”⁵¹. Ban Ki-moon, Secretário Geral da ONU, relembra que o recurso mais escasso de todos é o tempo e não podemos dar-nos mais ao luxo de adiar decisões⁵².

A principal chave para esta mudança, poderá estar em recuperar a visão original de Strong (1973), e de Sachs (1974), na base do conceito de desenvolvimento sustentável - Ecodesenvolvimento, apoiado na produtividade natural - onde se propunha fazer a espécie humana entrar no jogo da natureza, adoptando os processos ecosistémicos como modelo para as actividades humanas e matriz para um desenvolvimento contínuo e duradouro (que não precisa do epíteto redundante de sustentável).

⁵¹ “Wisdom demands a new orientation of science and technology toward the organic, the gentle, the elegant and beautiful.”

⁵² “Let us not forget the scarcest resource of all: That is time. We are running out of time. We no longer have the luxury to defer difficult decisions” (UNITED NATIONS, 2012)

1.1.3 “Qualidade de Vida” e mudança dos paradigmas civilizacionais

A melhoria da “Qualidade de Vida”(QOL) aparece com frequência referenciada como um dos objectivos fundamentais da procura de sustentabilidade nas áreas do Desenvolvimento e Ambiente, bem como um dos principais indicadores da sua avaliação e monitorização. Sendo um conceito multidimensional (BEHAM; DROBNIČS; VERWIEBE, 2006), com várias escalas e perspectivas de abordagem (que englobam simultaneamente parâmetros objectivos e subjectivos), a sua caracterização e medição apresentam um nível elevado de dificuldade / complexidade, não havendo uma definição (ou método de avaliar) aceite universalmente - podendo o seu âmbito ser confundido com o das temáticas do “Nível de Vida”(standard of living) e do “Bem-estar” (*Well-being*), mais limitadas, e com uma vertente dominante mais objectiva e subjectiva, respectivamente.

A noção de *qualidade* tem inerente um grau significativo de subjectividade porque pressupõe uma comparação a um referencial de base que não é consensualmente identico, quer a nível individual, quer colectivo, quer ainda sectorialmente em função da temática de enquadramento - como se pode verificar nas abordagens diferenciadas desta temática para as áreas da economia e ciência política, sociologia, ciências ambientais, psicologia e medicina, entre outras. No campo da medicina, por exemplo, mais especificamente nas vertentes da geriatria ou das doenças crónicas, foram investigadas metodologias e indicadores próprios para enquadrar os aspectos particulares nesse âmbito (privilegiando por exemplo aspectos como a dor ou a auto-suficiência / mobilidade); programas de investigação como o “Quality”⁵³ da União Europeia, colocam o foco na qualidade de vida relacionada com o Trabalho (e em segundo plano a relação deste com a saúde e a estrutura familiar); um número significativo de municípios ou comunidades tem elaborado relatórios de QOL dirigidos à realidade cultural e urbana dos seus munícipes, que podem apresentar diferenças substanciais em relação a outras comunidades, mesmo próximas. A uma escala global, a ONU, percebendo a insuficiência de rigor do indicador geralmente escolhido para avaliar o nível de Desenvolvimento e QOL que resultava directamente do Produto

⁵³ Quality é um projecto de Investigação europeu (Pro Specific Targeted Research or Innovations Project funded within the Sixth Framework Programme (contract no 028945), Priority 7, Citizens and Governance in a Knowledge-based Society of the European Commission in the period March 2006 - May 2009)

Interno Bruto⁵⁴ *per capita*, desenvolveu um novo indicador, o Índice de Desenvolvimento Humano (HDI), que tem em conta além da economia, outros aspectos tais como a Educação, a Saúde ou a qualidade do sistema social e político (que sendo mais preciso, também ainda não consegue traduzir com a fiabilidade necessária os padrões de qualidade de vida associados às heterogeneidades das populações avaliadas).

Ainda assim, apesar da complexidade, é importante tentar operacionalizar com alguma objectividade um conceito global de QOL, fundamental para o enquadramento, definição e construção de um modelo prospectivo de sociedade e desenvolvimento com metas que respondam às exigências dos processos de sustentabilidade, quer gerais, quer específicos, por exemplo, de áreas como o Urbanismo, Arquitectura e Construção – mesmo sabendo que a percepção individual e colectiva do que é a Qualidade de Vida não se altera apenas pela redefinição do seu paradigma.

Parâmetros objectivos e subjectivos na avaliação e operacionalização do conceito QOL

Duas grandes vertentes têm dominado as abordagens metodológicas no âmbito do conceito de Qualidade de Vida: - a que privilegia a componente sociológica, económica e política, relacionando as condições objectivas de vida (nível de vida) com o acesso e uso de recursos na satisfação das necessidades e interesses básicos, apoiada em indicadores estatísticos sociais / económicos agregados, quantitativos e conjunturais – na linha da Escola Escandinava, que na década de 60 e sobretudo na de 70, introduziu este tipo de metodologias ao nível das decisões socio-políticas e planeamento prospectivo; o segundo tipo de abordagem (Escola Americana), está mais centrado nos aspectos subjectivos do bem-estar individual, com aplicação privilegiada na área da Saúde (por exemplo, geriatria ou psicologia médica). Progressivamente tem sido reconhecida a necessidade de associar complementarmente indicadores mais objectivos com outros de características mais subjectivas, afinando as metodologias e fiabilidade da recolha de informação, quer em relação aos vários estratos de análise – individual , de grupo intermédio (família, comunidade, por exemplo) ou macro (país, sociedade) – quer ao nível dos domínios

⁵⁴ “Longitudinal studies on life satisfaction and happiness have demonstrated that people’s happiness does not increase with increasing GDP and/or income” (e.g. Diener 2000; Myers 2000).

de Vida (áreas em que se desdobra a avaliação da qualidade de vida, como a saúde, a família, o emprego, o lazer, as finanças ou a educação⁵⁵).

A complementaridade da associação de índices objectivos e subjectivos permite compensar os aspectos negativos da utilização exclusiva e parcial de cada uma das abordagens – exemplificados pela observação em estudos nesta área de situações pouco prováveis e aparentemente contraditórias, de existência de níveis de bem-estar subjectivos (*Subjective well-being* - SWB)⁵⁶ em contextos problemáticos e de dificuldades, que indicariam o oposto⁵⁷. Indicadores objectivos referem-se normalmente a condições e comportamentos factuais explícitos (como por exemplo rendimentos pessoais, níveis formais de educação, aspectos concretos de saúde, etc., fiáveis sobretudo a um nível societário e normativo), mais descritivos e com uma abordagem economicista subjacente dominante, enquanto que os critérios subjectivos apontam à avaliação das atitudes e aspirações (com o óbice de serem mais individualizadas), tentando perceber as experiências e valores que são importantes para as pessoas – muitas vezes mais conclusivos e comparáveis entre diferentes domínios que os índices objectivos compartimentados, (que podem ser ainda desvirtuados por escolhas subjectivas de variáveis e respectivo peso ou por omissões de factos, como por exemplo, estatísticas criminais ou de emprego) (DIENER & SUH 1997).

Allardt (1993) põe em evidência esta interacção entre critérios objectivos e subjectivos de avaliação, ao considerar imprescindível a sua complementaridade em todos os três níveis com que estruturou a sua abordagem conceptual de QOL, “Ter” (*Having*), “Gostar” (*Loving*), “Ser” (*Being*), e que respondem a três conjuntos básicos de necessidades: - as condições materiais para um nível de vida digno (habitação, emprego / rendimento, saúde / alimentação, educação); as ligações afectivas e sociais para uma identidade e inserção comunitárias (família, conhecimentos / contactos, participação em agremiações / organizações); e os aspectos que se referem à realização pessoal, reconhecimento e integração a um nível civilizacional colectivo (envolvimento em actividades de lazer e de intervenção / valorização cultural, ambiental, política e de equidade/justiça social) A Unidade de Investigação de QOL da

⁵⁵ “Health, finances, family, paid employment, friendship, housing, living partner, recreation activity (leisure), religion, transportation, and education” LANCE et al. (1995)

⁵⁶ “Subjective well-being (SWB) refers to people’s evaluations of lives that are both affective and cognitive. The construct is comprised of four separable components: life satisfaction (global judgments of one’s life), satisfaction with important life domains (e.g. work, family, health), positive affect (experiencing many pleasant emotions and moods), and low levels of negative affect (experiencing few unpleasant emotions and moods) (DIENER 2000).

⁵⁷ Conhecido como o paradoxo do bem-estar - “paradox of well-being” (MROCZEK & KOLARZ 1998:1333).

Universidade de Toronto segue uma aproximação similar, mas minimiza e integra a componente “Ter”, desdobrando as outras em três domínios – “Estar” (*being*), focado na saúde física, psicológica e espiritual; “Pertencer” (*belonging*), relativo ao nível de integração com o ambiente físico, social e económico; e “Ser” (*becoming*), relacionado com as actividades conscientes para atingir objectivos e aspirações de crescimento pessoal – definindo a QOL pelo grau de satisfação que resulta do aproveitamento das possibilidades (experiências e recursos adquiridos, influenciados pelo binómio oportunidades / limitações,) que a vida proporciona e que reflectem a interacção entre factores ambientais e pessoais. Outra abordagem, como a do prémio Nobel em economia Amartya Sen ⁵⁸coloca a tónica da Qualidade de Vida na capacidade ou aptidão potencial para atingir funcionamentos produtivos (SEN & NUSSBAUM, 1993), associada à liberdade de escolha e à cidadania / direitos sociais básicos (*Ser / Fazer* por contraponto ao *Ter*, dominante nos modelos avaliativos iniciais); numa linha similar metodológica, Lane (1996), acrescenta a componente de aprendizagem e crescimento pessoal, reportando para a importância de avaliar a dinâmica dos diversos estados evolutivos das atitudes e comportamentos individuais. Aliás, este tipo de abordagens de QOL, muito focadas no bem-estar subjectivo (SWB), enfatizam o papel activo pessoal, integrando indicadores aferidos a credos e emoções (estados de ser), para além dos que caracterizam competências e conhecimentos.

Uma das principais dificuldades na validação destes enquadramentos avaliativos de QOL reside no facto de reacções individuais a circunstâncias semelhantes serem em geral diferentes em função dos valores, expectativas e experiências pessoais, a que se associa um processo evolutivo no qual a realização de determinadas metas é acompanhada por uma alteração das expectativas e uma rápida habituação ao nível alcançado – que já não confere o estado de bem-estar previsto e desejado, e em muitos casos, até aumenta a distância entre realidade, perspectivas e objectivos a alcançar ⁵⁹. Outra das dificuldades é a de casar este micro-nível de valores, experiências e percepções individuais com a caracterização socio-demográfica e valores sociais colectivos (MROCZEK & KOLARZ 1998).; a utilização de um indicador global, tem uma leitura mais directa e fácil de comparar, mas perde-se informação e contexto que podem ser importantes para a compreensão das dinâmicas intra-grupos do conjunto avaliado; por outro lado, o uso de uma matriz de vários indicadores (ou índices compósitos) permite abordagens / perspectivas diferenciadas, em função de

⁵⁸ Enquadramento teórico que esteve na origem do Índice de Desenvolvimento Humano – HDI, em 1993, num trabalho conjunto para a ONU, com Mahbub ul Haq.

⁵⁹ Na literatura especializada o mecanismo por trás desta observação está referenciado como a rotina hedonista - “*hedonic treadmill*” (BRICKMAN & CAMPBELL, 1971).

interesses e objectivos mais específicos, mas exige uma metodologia de agregação e avaliação mais complexa e testada, que está muito dependente dos pressupostos teóricos, objectivos e nível da análise escolhidos (pré-definidos com algum grau de subjectividade).

Um outro aspecto a ter em consideração na avaliação de QOL, é a capacidade dos indicadores escolhidos conseguirem revelar a dinâmica de relações causa-efeito, permitindo identificar direcções e tendências de mudança, tornando os resultados mais produtivos e eficazes; as metodologias iniciais estavam muito focadas na identificação da componente de base que influenciava a QOL (i.e., factores relacionados com a caracterização demográfica, situações ou acontecimentos externos com efeitos no bem-estar das pessoas) sendo que a investigação actual tenta preferencialmente estabelecer um nexo dinâmico de correlação dos diversos estádios (e indicadores) em que se estrutura a procura da melhoria da qualidade de vida, desde a fase de antecipação e planeamento (objectivos), à acção, comportamento / reacções imediatas (escolhas e mudanças), e no final a avaliação e experiência (satisfação, auto-estima e reconhecimento) - que por sua vez interagem com novas abordagens futuras (DOLAN & WHITE 2006), fazendo evoluir o referencial de QOL.

No âmbito destas abordagens focadas no bem-estar subjectivo individual, uma das definições mais consensuais do conceito de Qualidade de Vida, é a que a Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO) apresenta, caracterizando-a como *“a percepção do posicionamento /situação na vida de cada indivíduo, no contexto do sistema cultural e de valores onde se insere, e em relação aos seus objectivos, expectativas, referências e preocupações”*⁶⁰, dissociando-a de uma caracterização exclusiva de indicadores socio-económicos quantitativos, pondo o fulcro no grau conferido de satisfação com a vida ou felicidade - conceito que, apesar do seu elevado nível de subjectividade, tem vindo a ser recentemente introduzido em metodologias de avaliação objectivas⁶¹ e no debate institucional⁶², como referencial de progresso sustentável (substituindo e dissociando o paradigma económico da QOL). À medida que se pretende avaliar a QOL de grupos maiores de pessoas (comunidades, regiões, países ou globalmente) o conceito assume uma maior proximidade com os indicadores

⁶⁰ Tradução livre : - *“an individual’s perception of their position in life in the context of the culture and value system in which they live and in relations to their goals, expectations, standards, and concerns”* (WHO, 1998) .

⁶¹ Happy Planet Index (HPI) ou Índice do Planeta Feliz mede a capacidade que cada país tem para proporcionar um bem-estar sustentável aos seus cidadãos. Foi introduzido pela New Economics Foundation, uma organização não-governamental ecológica britânica em Julho de 2006.

⁶² UN High Level Meeting *“Happiness and Well-being: Defining a New Economic Paradigm”* 2012 Bhutan

descritivos (diminuindo o peso das avaliações / experiências individuais e do bem-estar subjectivo), apresentando-se como o resultado das interações entre as condições objectivas de saúde, socio-económicas e ambientais que influenciam o desenvolvimento humano e social - evoluindo tendencialmente de uma caracterização inicial do nível de vida (quantidade e qualidade dos bens e serviços disponíveis) para uma avaliação da prosperidade sentida e a sua sustentabilidade. Nesta escala são mais evidentes, na escolha e combinação dos indicadores avaliativos, pressupostos construídos do que pode ser um ideal colectivo de QOL⁶³, muitas vezes reflectindo considerações filosóficas e éticas do modelo de progresso dominante. É também neste enquadramento que a temática ambiental pode e deve aparecer nos conceitos de QOL (para além das condições quantitativas de qualidade física e utilização do que nos rodeia - água, ar solo, biodiversidade, recursos, toxicidade, geralmente associadas à saúde humana), introduzindo componentes éticas (viver em harmonia com a natureza, co-responsabilização pela vida e evolução do planeta) e socio-económicas ambientais (valorização dos bens e serviços ecossistémicos endógenos, sustentabilidade ambiental do processo produtivo e na vivência urbana comunitária) na sua avaliação –na perspectiva de um desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Integração da componente ambiental nos principais Índices internacionais de QOL

Exemplificando, apesar da evolução que constitui a formulação e aceitação genérica do Índice de Desenvolvimento Humano (HDI) patrocinado pela ONU desde 1990 para substituir o GDP como medida de avaliação da prosperidade dos países (subentendendo um nível equivalente de qualidade de vida), apenas indirectamente neste índice compósito único são incluídos aspectos ambientais ecológicos ou éticos (e com pouco peso, mesmo com a revisão em 2010, que incorpora uma correção ligada às desigualdades internas em cada país⁶⁴).

Outros índices do mesmo âmbito que surgiram em paralelo, como o Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)⁶⁵ ou o Genuine Progress Indicator (GPI)⁶⁶, ao

⁶³ “There are essentially two perspectives taken in quality of life research: *social indicators* research which considers the elites' valuation of what the people need, and *conventional quality of life* research which studies what people want, in order to improve their quality of life”. (MUKHERJEE, 1989).

⁶⁴ Dando origem a um novo indicador, o IHDI (Inequality-adjusted Human Development Index) - mantendo-se o HDI como uma referência potencial, se não existirem desigualdades significativas.

⁶⁵ Originalmente desenvolvido por Daly e Cobb em 1989 para substituir ou complementar o GDP, ao verificarem que, apesar do crescimento do Produto Interno Bruto nos anos 70 nos Estados Unidos, o nível médio de vida dos Americanos tinha estabilizado – facto que atribuíram às externalidades da produção e desigualdades na distribuição do rendimento.

considerarem a inclusão (quantificada em valor monetário equivalente *ver box*) das perdas e efeitos negativos associados aos processos de produção de riqueza e investimentos, introduzem na equação da avaliação do progresso e benefícios económicos, aspectos explícitos do seu impacte ambiental e ecológico - como os custos da depleção dos recursos naturais não renováveis, da poluição ou da perda de áreas agrícolas, florestais e húmidas – abrem caminho para um sistema global diferente de contabilidade, que consiga medir um balanço mais preciso e real da relação entre custos e benefícios da actividade económica, bem como a viabilidade económica de abordagens ambientais preventivas.

A Comissão Europeia e a OCDE, na sequência da conferência das Nações Unidas “Beyond GDP” em 2007, desenvolveram também uma série de iniciativas⁶⁷ para harmonizar e sintetizar um conjunto de indicadores de QOL para a União Europeia, mas seguiram um caminho diferente na avaliação do progresso económico e do “Bem-Estar”, apontando para índices QOL compósitos sintéticos não monetários, onde a componente ambiental é uma das nove dimensões consideradas - embora, numa primeira abordagem, se resume a indicadores sobre poluição ou sobre os níveis de satisfação com o acesso a áreas verdes recreacionais e com o ambiente natural e construído existente, sendo que apenas marginalmente apresenta indicadores que podem ser referenciados à sustentabilidade ambiental económica, em outras dimensões escolhidas (Condições materiais de Vida; Actividades principais e Produtivas; Segurança económica e física), apesar de referir esse designio como um dos objectivos a atingir.

Neste tipo de Índices, mais complexos e abrangentes, mais centrados no grau de satisfação com o nível de vida experimentado (pre-conceptualmente ocidentais na introdução qualitativa paralela de pressupostos de um modelo de vida referencial), existem várias abordagens de organizações não institucionais como as do *Internacional Living* (IL) ou da *Aga Khan Development Network* (AKDN), onde a componente ambiental aparece mais explícita, embora quase sempre restricta a aspectos não directamente relacionados com a economia; o *International Living QoL*

⁶⁶ Indicador proposto em 1995 no âmbito do grupo de reflexão independente americano *Redefining Progress (the Nature of Economics)* fundado por Ted Halstead de Harvard, e que mais tarde se associa ao “Center for Sustainable Economics” em 2003. O GPI já foi aplicado por exemplo no Canadá, Finlândia e Estados Unidos. (fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Genuine_progress_indicator Wikipedia em 2014/01/20 e http://rprogress.org/about_us/about_us.htm)

⁶⁷ De que resultaram vários documentos importantes em particular, the Stiglitz/Sen/Fitoussi Commission report 2008, the Communication of the Commission on “GDP and Beyond” 2009, Sofia Memorandum on measuring progress, well-being and sustainable development (2010) bem como OECD better life initiative 2011 challenged a range of international, national and regional organisations to address the need to improve current information available for measuring progress, well-being and sustainable development

Index, por exemplo, atribui um peso quase equivalente aos dados ambientais (10%) – emissões de gases de estufa ou percentagem de território protegida, entre outros – e aos económicos (15%) – GDP per capita, taxas de crescimento e inflação - integrando ainda factores noutra categoria relativos ao clima e riscos de desastres naturais, que aumentam a importância da componente ambiental no resultado final. No *AKDN QOL Index* a dimensão “Ambiente” abarca conjuntamente o Construído e o Natural, incluindo para além do acesso e qualidade dos serviços básicos ou a fruição de espaços verdes, a percepção das mudanças nos recursos naturais e os riscos associados. Esta organização assume uma definição operativa de QOL⁶⁸ como “*a inter-relação entre os recursos na disponibilidade e controle das pessoas, o que conseguem realizar com estes recursos e os significados / objectivos que nesse contexto são enquadrados e orientam as suas estratégias e aspirações*”, inferindo também que, depois das necessidades básicas estarem respondidas, pode não haver uma correlação directa entre a qualidade de vida e a melhoria dos aspectos materiais e riqueza – o que é considerado valioso ou o que proporciona “bem-estar” pode por vezes diferir significativamente entre sociedades (ou grupos distintos na mesma comunidade).

Uma das abordagens que mais aprofunda a relação entre economia e aspectos ambientais é apresentada nos *Calvert-Henderson QOL indicators*:⁶⁹ - o indicador “Ambiente” considera cinco componentes (a qualidade ambiental dos sistemas naturais da Terra; os recursos naturais utilizados; a indústria e infraestruturas humanas que suportam a nossa sociedade; os serviços e produtos de consumo criados; os resíduos gerados pelas actividades humanas) com algumas sobreposições, que tentam reflectir e simplificar a avaliação das complexas interacções entre os processos económicos da sociedade humana e o funcionamento do mundo natural (que fornece o suporte de vida); estas cinco componentes são sistemas complexos *per se* (cuja completa avaliação exigiria informação e modelos elaborados) e interdependentes, que revelam a influência, positiva ou negativa, da componente ambiental num número significativo de outros domínios da qualidade de vida – como por exemplo, energia, habitação, saúde, emprego, infraestruturas, segurança individual e da comunidade.

⁶⁸ “*an interplay between the resources that people are able to command; what they are able to achieve with those resources; and the meanings that frame these and drive their aspirations and strategies.*” (AKDN, 2013)

⁶⁹ Publicados pela primeira vez em 2000, em formato de livro, são o resultado de um extenso estudo de seis anos por um grupo multidisciplinar de profissionais e estudiosos de agências governamentais, empresas e organizações sem fins lucrativos. Modelo escolhido pelo Grupo de Especialistas da comissão europeia *Foresighting the New Technology Wave SIG I – Quality of Life* (P2P, 2009) e (EU, 2004)

Quadro 9 - Indicadores de QOL ⁷⁰

Avaliação / Relatório	População	Ecossistema	Indicador
<i>Wellbeing of Nations</i>	◊	◊	◊
<i>Agenda 21</i>	◊	◊	
<i>Ecological Footprint</i>		◊	◊
<i>Environmental Sustainability Index</i>		◊	◊
<i>Global Environmental Outlook</i>		◊	
<i>Human Development Report</i>	◊		◊
<i>Living Planet Report</i>		◊	◊
<i>World Development Report</i>	◊		
<i>World Resource Report</i>		◊	

Com um âmbito mais alargado, o Índice de Qualidade de Vida e Ambiente *Wellbeing of Nations*⁷¹, escrutina globalmente a sustentabilidade ambiental de cerca de 180 países, a partir de quatro indicadores que se interrelacionam e complementam: - a metodologia usada avalia separadamente o “bem-estar” humano, *Human Wellbeing Index (HWI)* e o “bem-estar” dos ecossistemas *Ecosystem Wellbeing Index (EWI)* conjugando-os depois em dois novos índices aferindo o nível de sustentabilidade atingido o *Wellbeing Index (WI)* e a relação entre o bem-estar humano / nível de desenvolvimento conseguido e o risco de degradação / pressão sobre os ecossistemas (*WSI - Wellbeing / Stress Index*). Existindo outros indicadores estruturados essencialmente a partir dos aspectos ambientais naturais e da sustentabilidade associada – como por exemplo os *State of the Nation's Ecosystems*⁷², *Eurostat Environmental Indicators*, *Living Planet Report*, *Millennium Ecosystem Assessment*, *Environmental Sustainability Index*⁷³ ou o *Ecological Footprint* - bem como, no mesmo âmbito, algumas avaliações abrangentes (não associadas a índices)

⁷⁰ (IUCN, 2008)

⁷¹ IUCN + IDRC (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

⁷² (HEINZ III, 2002) *The Integrity of US Ecosystems*.

⁷³ “An initiative of the Global Leaders of Tomorrow Environment Task Force, World Economic Forum, Annual Meeting 2001, Davos, Switzerland. The Environmental Sustainability Index (ESI) is a measure of overall progress towards environmental sustainability, developed for 142 countries by a collaboration of the World Economic Forum's Global Leaders for Tomorrow Environment Task Force, The Yale Centre for Environmental Law and Policy, and the Columbia University Centre for International Earth Science Information Network” (CIESIN).

como o *Global Environment Outlook* ou o *World Resource Report*, esta orientação do *Wellbeing of Nations*, em que a abordagem dos sistemas humanos e naturais aparece integrada e em paridade (no espírito e estrutura da Agenda XXI e do conceito da Ambiente mais alargado), será provavelmente a direcção a aprofundar pelas metodologias de construção de novos Indicadores sintéticos, de compreensão e aceitação generalizadas, que substituam o GDP como referência de nível e qualidade de Vida.

Utilidade dos indicadores de QOL

Em síntese, quando se equaciona a formulação e utilidade destes múltiplos Indicadores, coexistem vários planos e níveis de abordagem, cuja relevância depende, em último caso, dos objectivos e pressupostos prévios colocados para cada uma: - de uma visão de QOL mais centrada na sua componente individualizada e perceptiva (apoiada sobretudo em inquéritos, mais ou menos orientados) a uma construção preferencial do que *pode* e *deve* ser a Qualidade de Vida a um nível societário (a partir de um modelo civilizacional desejado e critérios quantitativos / qualitativos escolhidos nesse sentido); de uma abordagem sintética, simplificada, de leitura mais directa e fácil (com um número reduzido de resultados, quase sempre pouco reveladores da sua construção ou da variação abarcada pelas suas médias), a metodologias complexas que trabalham uma grande quantidade de informação (por vezes de fiabilidade duvidosa) e têm múltiplas leituras (mas cuja interpretação é complexa, fragmentada e normalmente pouco acessível); de indicadores que privilegiam um dos aspectos fundamentais das grandes temáticas da QOL (Económica, Social, Ambiental), uma das suas dimensões (saúde, trabalho, segurança, etc.) ou um grupo específico de pessoas (idosos, comunidades urbanas, nações) a metodologias ponderadas globais.

Em Portugal, por exemplo, a investigação sobre QOL tem privilegiado sobretudo o enquadramento sociológico, trabalhando os aspectos económicos, sociais e culturais do desenvolvimento local / regional, com especial ênfase nas comunidades urbanas, desenvolvendo modelos teóricos e indicadores objectivos e subjectivos de avaliação nesse âmbito⁷⁴. Estudos apoiados em inquéritos às práticas e percepções subjectivas em relação ao Ambiente⁷⁵ e sua inter-relação com QOL e o Desenvolvimento

⁷⁴ Cf. FERRÃO; GUERRA (2004) e SANTOS; MARTINS (2004).

⁷⁵ Cf. FERREIRA DE ALMEIDA 2004 e (LIMA & SCHMIDT 1996).

Sustentável (mais aprofundados que os similares Europeus foram igualmente divulgados (GUERREIRO; BARROSO; RODRIGUES, 2008).

A um nível básico, uma avaliação quantitativa representada por indicadores pressupõe sempre uma dinâmica de comparação (hierarquizada face a uma escala / referencial predefinidos), evolutiva (se repetida no tempo), cuja principal utilidade é aferir / monitorizar as decisões e estratégias anteriormente assumidas, caracterizar o “estado da arte” e informar, quer novas tomadas de decisão, quer o universo societário abarcado; um segundo nível de utilização tem a ver com o papel que estes indicadores podem ter como instrumentos de mudança de modelos de vida e de paradigmas ao nível dos decisores e opinião pública, a partir da construção de um referencial qualitativo e da identificação / interpretação dos aspectos que influenciam a QOL cuja percepção ou consequências não são directamente sentidas ou com um nexo de causa / efeito dificilmente compreendido.

Sendo evidente que a noção de QOL, a um nível individual, ainda é uma percepção (mais ou menos subjectiva, em função do grau de informação, respectiva capacidade de contextualização e diferencial entre realidade / expectativas) muito influenciada pela correlação da visão económica neoclássica entre bens materiais e bem-estar, o risco de trabalhar com resultados apoiados essencialmente em inquéritos do grau de satisfação com o nível de vida é o de sobrevalorizar esse referencial, e o dos indicadores não cumprirem o segundo nível de utilidade referido anteriormente; em contraponto, utilizar indicadores que representem um conceito de QOL demasiado abstracto / complexo, e distante do que a média social assume como tal, corre um risco semelhante, ao nível da aceitação e eficácia como instrumento de mudança.

A operacionalidade dos indicadores de QOL está assim muito dependente do equilíbrio entre os diversos níveis e componentes da abordagem - sobretudo quando na sua metodologia se pretende incrementar a importância da relação sustentável ambiente / economia - mas também, da mudança progressiva do referencial economicista actual interiorizado pela maioria, a ser induzida por alterações significativas nos modelos, práticas e instrumentos económicos⁷⁶ (demonstrando inequivocamente a viabilidade e interesse do aprofundamento progressivo da sua inter-relação com o ambiente, no âmbito de um desenvolvimento sustentável), e acompanhada por um enquadramento ambiental mais consciente e interventivo de todas as actividades humanas, em especial nos sectores chave da educação /

⁷⁶ Contabilidade, serviços ecosistémicos, integração das externalidades ambientais, fiscalidade.

formação, institucional (política / jurisprudência) e Ordenamento do Território / Urbanização.

1.1.4 Operacionalidade dos conceitos: exemplo institucional português

A aplicação em Portugal, ao longo destas últimas décadas, dos conceitos associados ao Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Qualidade de Vida, revela bem a dificuldade / complexidade em tornar operacionais e eficazes princípios e práticas que em abstracto, e na generalidade, já são bastante consensuais – no historial da evolução destas temáticas no campo institucional político e jurídico, na educação e participação públicas, e nas áreas mais sensíveis da economia, ordenamento do território e planeamento urbano, são evidentes sinais contraditórios e inflexões de rumo na utilização dos princípios / pressupostos assumidos neste âmbito, bem como a banalização e esvaziamento progressivo de algumas das bandeiras ambientais (por vezes, abusivamente evocadas) em paralelo com o reforço da vertente tecno-ambiental e normativa; mas também é perceptível, que a interiorização transversal, ao nível da opinião pública, académica e institucional, da importância destas questões para a melhoria da Qualidade de Vida actual e futura dos portugueses e a imprescindibilidade de mudar atitudes e comportamentos a um nível individual e colectivo, são hoje uma realidade onde pode assentar a base para a mudança necessária de paradigma.

Em Portugal, para além do aparecimento em 1948 da Liga para a Protecção da Natureza (LPN)⁷⁷, Com um cunho marcadamente conservacionista e Universitário (e com um impacte muito reduzido ao nível da opinião pública), pouco se falou de Ambiente até ao início da década de 70⁷⁸, quando surgem as primeiras referências institucionais objectivas no IV Plano de Fomento e intenção de abertura internacional nesta área. Na sequência do processo de preparação da Conferência de Estocolmo (UNCHE, 1972) foi criada a Comissão Nacional do Ambiente (CNA), em 1971, para preparar, acompanhar e implementar os acordos e orientações decorrentes e que lançaria as bases para a integração progressiva da temática ambiental a um nível institucional e de divulgação pública. No mesmo ano, também, é aprovado o primeiro Parque Nacional (Peneda e Gerês), sensivelmente um século após a criação nos

⁷⁷ A Liga para a Protecção da Natureza (LPN) surgiu em 1948 por iniciativa do Prof. Carlos Baeta Neves, em resposta ao apelo do poeta Sebastião da Gama, aquando da destruição da Mata do Solitário na Arrábida.

⁷⁸ (QUEIRÓS, 2002).

Estados Unidos do Parque de Yellowstone (pioneiro neste tipo de Áreas Protegidas), reforçando a percepção já existente da ligação umbilical da temática do Ambiente à da Conservação da Natureza. Contudo, a inflexão no âmbito do conceito e intervenção do Ambiente, plasmada na Conferência de Estocolmo, vai introduzir um conjunto muito mais amplo de temáticas, que indiciaram, desde logo, uma perspectiva integradora para a área ambiental, com uma interpenetração transversal significativa em quase todas as áreas de actividade humana.

Inserção operacional programática e orgânica do Ambiente na governação em Portugal após 1974

A um nível Institucional político, a complexidade desta abrangência, ao nível da caracterização do âmbito prático e território de aplicação da temática do ambiente, tem sido patente na dificuldade em arrumar administrativamente a sede de uma política ambiental na estrutura governativa portuguesa recente – variando a sua inserção por diversas áreas ministeriais, com uma afectação de responsabilidades que tendeu quase sempre mais para uma sectorização limitada, do que para uma integração transversal global, que o conceito que emergiu de Estocolmo sugeria e que posteriormente foi plasmado na Constituição e na Lei de Bases do Ambiente Portuguesas. Exemplificando, numa inventariação necessariamente incompleta dos programas e estruturas dos Governos Portugueses no pós-25 de Abril de 1974, é possível verificar as múltiplas variações de importância, âmbito e associações sectoriais operativas, que a Área Ambiental tem sofrido desde essa data, perseguindo o objectivo (quase) mítico de definir uma matriz para a Qualidade de Vida e o Desenvolvimento Sustentável.

Inicialmente, nos primeiros Governos Provisórios, é constituída uma Subsecretaria de Estado do Ambiente, inserida na Área do Equipamento Social (Obras Públicas, Habitação, Urbanismo, Transportes e Comunicações), tendo apenas como objectivos explícitos a “Protecção à Natureza e valorização do meio ambiente” (*Linhas programáticas e Orgânica do Governo Provisório, 15 de Maio de 1974, Diário do Governo nº: 113/74 Série I, Ponto 5. Política Social, alínea p*) enquadrada pelo objectivo de um “aumento progressivo, mas acelerado, da qualidade de vida de todos os portugueses” (*idem, Introdução*). Neste período, a (não) importância da área ambiental pode medir-se pelo facto de na constituição e programa do V Governo Provisório, o mais radicalmente politizado, não haver qualquer referência ou cargo explícitos.

Já no Programa do I Governo Constitucional (1976-78), a promoção da “Qualidade de Vida” é um dos oito grandes objectivos programáticos, assumindo-se nesse contexto, o carácter pluridisciplinar e coordenador do esforço premente de “manter em situação de estabilidade as relações dialécticas entre o homem e o ambiente”. Para Gomes Guerreiro (1977b), Secretário de Estado do Ambiente desse Governo (reportando a um Ministro sem Pasta, conjuntamente com as áreas da Cultura, e da População e Emprego), este conceito de Qualidade de Vida, indissociavelmente ligado a uma visão socialista da política e sociedade, resultaria de uma justa *“apropriação e uso adequado dos bens essenciais à satisfação das necessidades básicas [...] e à cultura do espírito”* (GOMES GUERREIRO, 1977b:19), a partir do melhor conhecimento e de uma correcta gestão dos Recursos Naturais, equilíbrio nos sistemas ecológicos e correcção das assimetrias Litoral - Interior.

Com uma visão mais abrangente que a das temáticas da conservação da natureza, controle da poluição e gestão dos recursos naturais, associa preferencialmente a área de colaboração da intervenção Ambiental às áreas da Agricultura e Pescas, das Obras Públicas, da Indústria e da Saúde, enunciando ainda (com alguma antecipação) a importância que virão a assumir as temáticas do Planeamento, da gestão da Água, Energia e Cidades no contexto do Ambiente. Reconhecendo as limitações para cumprir um programa tão ambicioso, ressaltando uma missão preferencialmente informativa e preventiva possível, Gomes Guerreiro (1977a) – [Palavras prévias] não deixa de lamentar terem sido as iniciativas ambientais, com frequência, recebidas *“como intrusos incómodos nos sectores das actividades ditas produtivas ou rendíveis”*.

Nos Governos que se seguiram até ao final da década de 70, o Ambiente é integrado no Ministério da Habitação e Obras Públicas, e assume a sua relação umbilical com o Ordenamento do Território, que com algumas variações de âmbito (ordenamento físico, económico ou Urbano) se manteria desde aí, mesmo no suporte legislativo fundamental (Lei de Bases comum ao Ambiente e Ordenamento do Território, de 1987); contudo, no VI Governo Constitucional, no início da década de 80, o respectivo Programa reconhece que uma política coerente de Ambiente deverá ser integrada nas actividades de todos os ministérios, pelo que coloca a Secretaria de Estado do Ambiente directamente sob a égide do Primeiro-Ministro.⁷⁹

⁷⁹ Uma política coerente de Ambiente integrada na actividade de todos os Ministérios impõe que o Governo se preocupe com a defesa do Ambiente e o Ordenamento ao território. Esse é justamente o objectivo que se procura atingir com a inclusão de uma Secretaria de Estado do Ordenamento e do Ambiente no âmbito da Presidência do Conselho de Ministros” (PROGRAMA-VI GOVERNO CONSTITUCIONAL 1980:36).

Quadro 10 - Inserção Institucional do Ambiente QOL nos Governos de Portugal desde 1974

Governo	Data	Ministério	Estrutura	Áreas Associadas	Responsáveis
Governos Provisórios					
GP01	05 / 1974	Equipamento Social e Ambiente	Subsecretaria de Estado do Ambiente	Obras Públicas; Habitação e Urbanismo; Transportes e Comunicações; Marinha Mercante	Palma Carlos Manuel Rocha Ribeiro Telles
GP02	07 / 1974	Equipamento Social e Ambiente	Subsecretaria de Estado do Ambiente	Obras Públicas; Habitação e Urbanismo; Transportes e Comunicações; Marinha Mercante	Vasco Gonçalves José Augusto Fernandes Ribeiro Telles
GP03	09 / 1974	Equipamento Social e Ambiente	Subsecretaria de Estado do Ambiente	Obras Públicas; Habitação e Urbanismo; Transportes e Comunicações; Marinha Mercante	Vasco Gonçalves José Augusto Fernandes Ribeiro Telles
GP04	03 / 1975	Equipamento Social e Ambiente	Secretaria de Estado do Ambiente	Obras Públicas; Habitação e Urbanismo;	Vasco Gonçalves José Augusto Fernandes Ribeiro Telles
GP05	08 / 1975	Equipamento Social e Ambiente	*(não houve estrutura para o Ambiente)	Obras Públicas; Habitação e Urbanismo;	Vasco Gonçalves Henrique Oliveira e Sá
GP06	09 / 1975	Primeiro-Ministro	Secretaria de Estado do Ambiente	*	Pinheiro de Azevedo Ribeiro Telles
Governos Constitucionais					
GC01	07 / 1976	Ministro sem Pasta	Secretaria de Estado do Ambiente	Cultura; População e Emprego	Mário Soares Jorge Campinos Gomes Guerreiro
GC02	01 / 1978	Habitação e Obras Públicas	Secretaria de Estado do Ordenamento Físico e Ambiente	Habitação; Obras Públicas	Mário Soares Sousa Gomes Gomes Fernandes
GC03	08 / 1978	Habitação e Obras Públicas	Secretaria de Estado do Ordenamento Físico, Recursos Hídricos e Ambiente	Habitação; Obras Públicas	Nobre da Costa Almeida Pina Morais Barroco
GC04	11 / 1978	Habitação e Obras Públicas	Secretaria de Estado do Ordenamento Físico, Recursos Hídricos e Ambiente	Habitação; Obras Públicas	Mota Pinto Almeida Pina Morais Barroco
GC05	07 / 1979	Habitação e Obras Públicas	Secretaria de Estado do Urbanismo e Ambiente	Habitação; Obras Públicas	Lurdes Pintasilgo Mário de Azevedo Silva Bruschy
GC06	01 / 1980	Primeiro-Ministro	Secretaria de Estado do Ordenamento Físico e Ambiente	Cultura; Comunicação Social	Sá Carneiro Ilídio de Araújo Borges de Carvalho
GC07	01 / 1981	Qualidade de Vida	Secretaria de Estado do Ordenamento e Ambiente	Desporto	Pinto Balsemão Serra de Moura Borges de Carvalho
GC08	09 / 1981	Estado e Qualidade de Vida	Secretaria de Estado do Ordenamento e Ambiente		Pinto Balsemão Ribeiro Telles Borges de Carvalho
GC09	06 / 1983	Qualidade de Vida	Secretaria de Estado do Ordenamento e Ambiente	Desporto	Mário Soares Sousa Tavares Oliveira Fernandes
GC10	11 / 1985	Plano e Administração do Território	Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais	Planeamento e Desenvolvimento Regional; Plano e Administração do Território; Administração local e Ordenamento do Território	Cavaco Silva Valente de Oliveira Carlos Pimenta
GC11	08 / 1987	Ambiente e Recursos Naturais	Secretaria de Estado do Ambiente e Recursos Naturais; *	*remodelada para SE do Ambiente e Defesa do Consumidor	Cavaco Silva Carlos Borrego Macário Correia
GC12	10 / 1991	Ambiente e Recursos Naturais	Secretarias de Estado dos Recursos Naturais, e do Ambiente e Defesa do Consumidor		Cavaco Silva Teresa Gouveia Poças Martins/Taveira
GC13	10 / 1995	Ambiente	Secretarias de Estado dos Recursos Naturais; do Ambiente		António Guterres Elisa Ferreira José Guerreiro
GC14	10 / 1999	Ambiente e do Ordenamento do Território	Secretarias de Estado do Ambiente; do Ordenamento do Território e Recursos Naturais;	Administração Local	António Guterres José Sócrates Gonçalves/Silva Pereira
GC15	04 / 2002	Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente	Secretarias de Estado do Ambiente e Ordenamento do Território e dos Recursos Naturais	Administração Local Desenvolvimento Regional	Durão Barroso Arlindo Cunha Artur Rosa Pires
GC16	07 / 2004	Ambiente e do Ordenamento do Território	Secretaria de Estado Adjunto do Ambiente e do Ordenamento do Território		Santana Lopes Nobre Guedes Moreira da Silva
GC17	03 / 2005	Ambiente , Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional	Secretarias de Estado do Ambiente, e do Ordenamento do Território e Cidades;	Desenvolvimento Regional	José Sócrates Nunes Correia Humberto Rosa
GC18	10 / 2009	Ambiente , Ordenamento do Território	Secretaria de Estado do Ambiente, e do Ordenamento do Território;		José Sócrates Dulce Pássaro Humberto Rosa
GC19	06 / 2011	Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território	Secretaria de Estado do Ambiente, e do Ordenamento do Território		Passos Coelho Assunção Cristas Afonso de Paulo
	07 / 2013	Ambiente , Ordenamento do Território e Energia	Secretarias de Estado do Ambiente e do Ordenamento do Território e Conservação da Natureza		Moreira da Silva Paulo Lemos/ Castro Neto

De 1981 a 1983, nos Governos VII, VIII e IX, é criado um novo Ministério, o da Qualidade de Vida, que integra a área do Ambiente; num contexto sócio - económico externo e interno difícil, a Qualidade de Vida é identificada como o “*bem-estar dos cidadãos*” que transcende uma caracterização meramente quantitativa - encarada não como um luxo, mas como uma prioridade suficientemente importante para justificar uma nova estrutura administrativa - e que se concretizaria num desenvolvimento humanizado corrector das assimetrias e da macrocefalia das cidades, na preservação do meio ambiente (vs. Crescimento anárquico e descontrolado, movido pela ânsia do lucro), mas também a defesa do consumidor, o apoio à juventude, ao desporto (a outra Secretaria de Estado...) e a uma comunicação social livre e responsável.

Apesar da percepção da importância de uma política ambiental transversal e integrada, no pressuposto da obtenção desse objectivo elusivo e não parametrizado que é a Qualidade de Vida, a criação deste novo Ministério não parece ter conferido ao Ambiente o peso suficiente para ultrapassar as limitações de eficácia já detectadas desde os primeiros governos constitucionais, mantendo-se o enfoque apenas na gestão dos Recursos Naturais e respectivo Ordenamento Físico, nomeadamente a Conservação da Natureza em Áreas Protegidas e o esforço de superação das carências e atrasos no saneamento Básico nacional, dissociados de uma abordagem integrada do Ordenamento do Território.

Talvez a estrutura administrativa mais próxima desta perspectiva integradora do Ambiente e Qualidade de Vida, tenha sido a criação do (super) Ministério do Plano e da Administração do Território no X Governo Constitucional (1985-87) – que antecedeu a elevação da Área Ambiental a Ministério – apostando na valorização da componente espacial do desenvolvimento económico, e na elevação dos níveis de integração e coordenação associados a uma descentralização regionalizada das competências e níveis de Decisão.

Olhando para o Programa e Orgânica deste Governo nesta Área, percebe-se a tentativa de reunir sob a mesma égide as competências ambientais dispersas, de estruturas sediadas noutras Áreas Ministeriais – referindo apenas algumas, os núcleos do urbanismo e recursos hídricos e saneamento básico do Gabinete de Estudos e Planeamento da Habitação e Obras Públicas, anteriormente integrado no Ministério do Equipamento Social; a Divisão de Parques e Reservas da Direcção-Geral das Florestas, anteriormente integrada no Ministério da Agricultura; a Comissão Técnica

Interministerial de Planeamento e a comissão para o estudo das formas institucionais da gestão da água, anteriormente integrados no Ministério das Finanças e do Plano; as Comissões de Coordenação Regional do Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve, anteriormente integrados no Ministério da Administração Interna; a Comissão de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica do Ave e a comissão encarregada de preparar uma carteira de sítios para a localização de centrais térmicas a carvão, anteriormente integrados na Presidência do Conselho de Ministros, etc. - de modo a possibilitar políticas de intervenção e gestão integradas, como por exemplo ao nível das Bacias hidrográficas ou das grandes áreas urbanas:

Da leitura dos documentos referidos, apenas, sem um estudo mais aprofundado sobre o funcionamento e interacção de todos estas estruturas administrativas e os resultados obtidos, será difícil concluir sobre o grau de eficácia e coordenação desta opção – ou a que nível ela reflectiu o peso e os equilíbrios de poder entre ministérios então estabelecidos (já que não teve uma sequência posterior similar); contudo, podem ser relevados dois aspectos que configuram uma mudança significativa: - a percepção da importância da integração dos aspectos ambientais ao nível prévio do Planeamento e criação de cenários / modelos de Desenvolvimento, e a substituição do discurso mais subjectivo da Qualidade de Vida pela ligação directa de um Ordenamento ambiental especializado a um novo modelo de desenvolvimento económico (que se subentendia indispensável para a referida Qualidade de Vida).

A emergência institucional do paradigma do Desenvolvimento sustentável

A criação de um Ministério do Ambiente (1987, XI Governo Constitucional), bem como o progressivo aprofundamento e regulamentação das normativas ambientais portuguesas, estimulada pela adesão à Comunidade Europeia (que entretanto introduzia institucionalmente o Ambiente no Acto Único), potenciaram a componente reguladora e fiscalizadora do ambiente em relação às actividades económicas e intervenções no Território, mas não resolveram o seu carácter conflitual e de importância marginal para com estas - ampliado pela sua grande transversalidade, pelo défice de participação cívica e pela ausência de critérios / parâmetros financeiros e fiscais ambientalmente eficazes no modelo de Desenvolvimento seguido e nas políticas económicas de financiamento e apoio.

No final da década de 80, com um instrumento jurídico básico evoluído em vigor (Lei de Bases do Ambiente, 1987), mas não regulamentado, enquadramento legal para as Associações de Defesa do Ambiente, gestão da água, do ar, do ruído e dos resíduos, defesa do litoral e protecção das espécies, bem como praticamente 6% do território português sob sua Jurisdição (Áreas Protegidas), o Orçamento e capacidade interventora do Ambiente institucional estão ainda e sobretudo focalizados na superação do atraso das infra-estruturas básicas de saneamento, como Redes de Água, Esgotos, estações de tratamento e controle dos efluentes urbanos e industriais (que eventualmente poderiam / deveriam estar sediadas nas Obras Públicas), reservando um papel marginal para áreas como a Conservação da Natureza, Educação Ambiental, Ordenamento Ambiental Territorial e Urbano e gestão sustentável dos Recursos - por exemplo, com apenas cerca de 10% do QCA no âmbito do 5º programa de ambiente europeu.

Estes são anos-charneira, marcados pela elevação do Ambiente a Ministério, a preparação / participação na ECO92, onde, por via da presidência da Comunidade, Portugal coordena e apresenta as posições ambientais europeias no evento, que culminam com a institucionalização do Ambiente e incorporação do desígnio do desenvolvimento sustentável na política comunitária, com a entrada em vigor do Tratado de Maastricht, em 1993, e adopção das Convenções e protocolos internacionais aprovados no Rio de Janeiro (BORREGO 2010:180). Contudo, na ressaca do protagonismo conferido pela mediatização destes eventos, apesar do esforço de divulgação do conteúdo da Agenda XXI (com uma repercussão local muito tímida) e a formalização de um Plano Nacional para a Política de Ambiente (PNPA), as grandes decisões estruturantes não conseguem incorporar este novo quadro conceptual da sustentabilidade ambiental e económica – como são exemplos a proliferação redundante da rede de auto-estradas (com a menorização da Rede Ferroviária) ou a opção *ad hoc* e prévia da realização / localização de uma nova travessia do Tejo em Lisboa, à revelia dos Planos e estudos integrados anteriores para a Área Metropolitana, e dos próprios estudos técnicos realizados para fundamentar a decisão, perante a confusão / desinformação de “especialistas”, Media e opinião pública. Aliás, ao nível do Ordenamento do Território, com a segunda geração de Planos, quer da escala municipal, quer sobretudo os de escala regional e de Áreas Protegidas não é aproveitado o potencial indutor de um modelo de desenvolvimento sustentável que a tutela do estado permitia e aconselhava, tendo a atitude parcial excessivamente conservacionista criado anticorpos e inércias que ainda hoje são visíveis. Houve mesmo regressões, ao nível institucional, de práticas anteriores

consideradas avançadas, como a participação de representantes da sociedade civil e associações de Defesa do Ambiente na direcção de um Instituto Público (Instituto Nacional do Ambiente – INAmb), com a justificação na dificuldade de compatibilizar esta inovação com o habitual funcionamento de organismos do Estado.

Significativo da manutenção desta dicotomia entre o potencial de intervenção da Área Ambiental e o seu alcance efectivo, é o reconhecimento explícito da situação no programa do XIII Governo Constitucional (1996-99) – já claramente sob a influência do marco Ambiental e do Desenvolvimento Sustentável que constitui a Conferência do Rio de Janeiro de 1992 – que refere nas Grandes Orientações para o Ambiente (pg. 98), enquadradas no Capítulo da Economia e Desenvolvimento, que *“um dos principais objectivos do Governo nesta área é o de conferir progressivamente à problemática ambiental um estatuto de vector essencial, integrante e indispensável de qualquer estratégia de desenvolvimento de médio/longo prazo, assim se retirando ao ambiente a conotação negativa que se lhe associou quando a sua defesa foi transformada numa forma de restrição imposta às políticas de crescimento económico e construtivismo. Não restam dúvidas de que o estágio actual de desenvolvimento do País exige uma elevação dos padrões ambientais nos diversos domínios como condição indispensável à melhoria da qualidade de vida dos Portugueses. Nesta perspectiva, o ambiente terá de sair do espaço marginal que tem ocupado, para, assumindo um âmbito e uma dimensão cultural, se transformar num denominador comum da definição de políticas globais e sectoriais. [...] De facto, questões como a da qualidade de vida nas concentrações urbanas ou a da desertificação do interior só poderão ser resolvidas se for efectivamente concedido ao planeamento e gestão do ambiente e recursos um estatuto completamente diverso do que lhe tem cabido.”*

Progressivamente, como se pode constatar, a par da aproximação das temáticas do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, verifica-se o reconhecimento da importância da área do Ambiente Urbano, como foco de origem de grande parte das disfunções ambientais locais e globais, com impacte significativo na Qualidade de Vida da maioria dos habitantes do Planeta; no XV Governo Constitucional (2002-04), por exemplo, o Ministério que tutela a área do Ambiente, assume no nome esta inflexão: - Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.

Mantendo-se esta tónica nos Governos que se sucederam, com os primeiros sinais de agravamento de uma Crise Global anunciada (do modelo civilizacional dominante nas sociedades industrializadas, da matriz energética e financeira, e mesmo do processo

de globalização), diminui a referência à Qualidade de Vida como vector essencial e acentuam-se os sinais contraditórios do posicionamento operativo da Área Ambiental na estrutura institucional e administrativa: - por um lado, a manutenção do processo de sectorização (e tendencialmente de marginalização) do núcleo duro tradicional da Área Ambiental (Conservação da Natureza e sua integração no Ordenamento e gestão de Áreas de importância ambiental classificadas, e Educação Ambiental / participação da Sociedade Civil), acompanhada pelo acentuar das vertentes fiscalizadora e normativa (em consonância comunitária) da qualidade das componentes ambientais físicas e controlo das emissões poluentes das actividades económicas, bem como da aposta nos grandes planos estratégicos para esta área, nos processos de avaliação dos impactes ambientais (que não foi acompanhada por um nível de participação / intervenção pública consequente – embora tenha havido uma sedimentação progressiva da educação ambiental básica e dos comportamentos individuais “*amigos do Ambiente*”), e na introdução das energias alternativas (em especial a eólica) na política energética nacional; por outro lado, assiste-se a uma banalização e limitação dos grandes objectivos inerentes aos conceitos de Ordenamento ambiental, Ambiente Urbano e Desenvolvimento Sustentável, com uma clara insuficiência e desfasamento entre os discursos políticos de intenções e a prática diária de gestão, planeamento e capacidade interventora nos processos / projectos estruturantes previstos e aprovados – apesar de ao nível de outros ministérios / organismos estatais, ser reafirmado o discurso da sustentabilidade, com uma crescente (mas superficial e pouco profícua) consciencialização da importância e oportunidades geradas pela integração da componente ambiental no planeamento, gestão e publicitação das actividades económicas.

A primeira década do século XXI, não traz grandes mudanças na *praxis* e discurso institucional programático, verificando-se apenas alterações pontuais na orgânica do Ministério do Ambiente, onde para além do Ordenamento do Território surgem associadas (pelo menos ao nível da nomenclatura) as áreas da Administração Local, Desenvolvimento Regional e Cidades, Para Soromenho Marques (2008) este período é caracterizado pela continuidade das hesitações estratégicas de rumo, alguma entropia e recuo (em consonância com uma fase declinante na política internacional de Ambiente) mantendo-se dominante o impulso externo nas políticas públicas para o Ambiente (com pouca capacidade portuguesa de influenciar / participar na definição das orientações emanadas da União Europeia) e a sua pouca eficácia interna, revelando a difícil integração noutras políticas públicas e as fragilidades administrativas institucionais desta área - que se reflectem negativamente no

desempenho das instituições e no nível de desperdício de recursos e energias, muitas vezes redundantes, por exemplo, na articulação com as entidades regionais e locais.

Em retrospectiva, e reiterando que uma análise mais aprofundada, ao nível das competências, financiamentos⁸⁰ e acções executadas pelos organismos estatais na dependência e sobre orientação destas orgânicas / programas (ou directamente induzidas por estes organismos) poderá aferir melhor a percepção que resulta desta abordagem preliminar, a dificuldade em sediar o Ambiente na orgânica institucional, a variação sucessiva de múltiplas associações administrativas com outras áreas e políticas públicas, bem como as inflexões, fragilidades e hesitações de estratégia na prossecução de uma política de ambiente eficaz e coerente, resultam da discussão seminal sobre se a capacidade da temática ambiental induzir a mudança que se afigura indispensável, pode conformar-se a uma sectorização com maior ou menor influência exógena nas outras políticas sectoriais (assumindo a vertente fiscalizadora e, de certo modo, de contrapoder, que lhe é atribuída na opinião pública), ou se a sua transversalidade, imperativo de integração e importância, exigem uma posição hierárquica no núcleo duro da governação (similar à dos ministérios das finanças e economia), com os seus objectivos inscritos directamente nas orientações fundamentais da política global do país.

Numa época de grande incerteza, uma estratégia sustentável de futuro terá de passar necessariamente pelo reforço da componente ambiental nas políticas públicas nacionais (e nas internacionais, sobretudo as comunitárias), face aos desafios para a Segurança e Defesa do País com que esta temática está cada vez mais associada - que podem resultar de rápidas alterações nos cenários mundial e regional, com limitação ao acesso a recursos fundamentais (ou a sua deterioração significativa); uma política ambiental sustentável é imprescindível para a elaboração de um cenário de contingência a estas alterações e dinâmicas que preserve a capacidade de resiliência e a coesão territorial de Portugal, bem como para uma melhoria consistente da Qualidade de Vida apoiada num melhor enquadramento ambiental da economia na utilização dos recursos endógenos humanos e naturais (como por exemplo uma aposta efectiva no investimento e gestão sustentáveis dos recursos marinhos), e para um Estado de Direito mais inclusivo e próximo do interesse comum.

⁸⁰ Cf. Queirós 2002

Aspectos da operacionalidade do Ambiente no Direito Português e na participação cívica

Existindo hoje um enquadramento jurídico e de planeamento na área ambiental bastante abrangente e conceptualmente próximo do paradigma da governação sustentável, a mudança do *status quo*, operacionalidade e influência do Ambiente, (do desfasamento entre intenções proclamadas e *praxis*), não depende tanto da orgânica institucional como da adopção efectiva (e não apenas nos discursos) de referenciais de sustentabilidade forte para a magistratura do poder (com um retorno ao carácter regulador das políticas públicas e melhor enquadramento das dinâmicas da iniciativa privada / Mercado) e para os modelos de desenvolvimento e ordenamento territorial, uma alteração significativa da contabilidade nacional / fiscalidade em consonância que incorpore o valor dos serviços ecossistémicos, e um sistema judicial muito mais eficaz e atempado – apoiado, necessariamente, numa evolução qualitativa substancial do grau de consciencialização ambiental e envolvimento activo das populações, bem como do seu referencial de Qualidade de Vida.

A progressiva autonomização e afirmação normativa do Direito do Ambiente contrastam com a fraca assimilação nas práticas dos actores sociais (que na sua maioria não o assumem como direito imprescindível e fundamental) e sistema judicial (que não o considera prioritário), e em consequência não foi tendo correspondência adequada na actividade corrente dos tribunais portugueses e tornou pouco eficaz a “tutela cívica” das Associações de Defesa do Ambiente (PUREZA, 1995).

Para Schmidt (2008:7), este desfasamento entre quadro legal e aplicação prática, a par da ineficácia da justiça e do planeamento, encontra uma das principais razões no grau de incultura ambiental e défice de interesse / intervenção cívica da população portuguesa, mas também na atitude fechada, pouco transparente e hierárquica (*top down*) do Estado na construção e divulgação de medidas / políticas ambientais, sem procurar uma efectiva base social de apoio; a fraca capacidade de influência política do Ambiente, tem também contribuído para alguma inércia (e por vezes uma atitude laxista) por parte da administração pública em relação ao (in)cumprimento de leis ambientais por ela emanadas. A este nível acrescentaria que a formação superior universitária de muitos dos actuais decisores na área ambiental política institucional (Juízes, legisladores, economistas, técnicos de planeamento e outros quadros da administração pública sem uma especialização ambiental), não incorporou uma sólida base de conhecimentos e filosófica nesta área (nem aqueles, na maior parte dos casos, a adquiriram posteriormente), o que se reflecte ao nível executivo na adopção generalizada de referenciais já experimentados de modelos económicos neoclássicos,

incorporando avulso e inconsequentemente alguns princípios / práticas ambientais e um discurso politicamente correcto, que se revela desfasado dos resultados obtidos. Apesar da evolução neste contexto, ainda hoje, em cursos como Direito ou Economia, para citar alguns dos mais influentes, a componente ambiental não tem o peso ou profundidade adequada para mudar o paradigma vigente, deixando ao interesse e iniciativa individual a aquisição dessa base (e ao experimentalismo prático a sua consolidação, com os riscos inerentes).

Ainda a um nível da legislação ambiental em Portugal, apesar de um certo carácter tecnicista que transparece hoje do vasto acervo de leis, protocolos e directivas transpostas por via da adesão à Europa comunitária, a discussão da operacionalidade de um conceito mais ou menos abrangente de Ambiente, centrado no Universo físico natural ou na Qualidade de Vida do Homem, tem também sido objecto de debate e tomadas de posição bastante diversificadas desde a sua inserção inicial. À perspectiva antropocêntrica do conceito, dominante no Ordenamento Jurídico Português – introduzida de modo pioneiro na Constituição de 1976, e plasmada na Lei de Bases do Ambiente, de 1987 – que se associa à qualidade de vida e considera uma abordagem unitária, contínua e integrada dos espaços e património natural / construído no seu âmbito de intervenção, contrapõe outra corrente do pensamento jurídico, com a necessidade de alterar essa orientação, considerando-a datada, confusa e inadequada; na sequência de um debate aberto na área da Ecologia, Ética e da relação do Homem com a Natureza (Ecologia profunda - "*Deep Ecology*"), juristas como Freitas do Amaral (1994a), questionaram o excessivo peso antropocêntrico do Direito do Ambiente vigente, propondo um novo tipo de Direito (para uma nova Era Civilizacional) que não se limite a regular as relações dos Homens entre si - os direitos do Homem sobre a Natureza e os deveres do Homem para com a Natureza – mas também os direitos da Natureza perante o Homem, independentemente do benefício e da utilidade que esta tem e continuará a ter, defendendo que "*a Natureza carece de uma protecção pelos valores que ela representa em si mesma, protecção que, muitas vezes, terá de ser dirigida contra o próprio Homem.*" (FREITAS DO AMARAL, 1994a:45). Nesta perspectiva, o Direito do Ambiente não poderia ser mais considerado um ramo especializado de natureza técnica, mas conformaria uma abordagem filosófica a revolucionar todo o âmbito do Direito. O mesmo autor considera que o conceito de Ambiente caracterizado na Lei de Bases do Ambiente é vago, confuso, demasiado técnico e de difícil aplicação jurídica (pois que nem todos os "factores económicos ou culturais" com efeito na "qualidade de vida do homem" fazem parte do *ambiente*, enquanto objecto do direito), definindo o "Direito do Ambiente" como "o

sistema de normas jurídicas que, para execução de uma dada política ambiental, e no quadro dos valores jurídicos fundamentais assegurados pelo Direito internacional ou interno, disciplinam a actuação da Administração Pública e dos particulares com vista a garantir e a melhorar o equilíbrio ecológico, quer preservando a saúde e a qualidade de vida do Homem, quer assegurando a conservação e a renovação da Natureza". (FREITAS DO AMARAL 1994b:20)

Ora, se parece consensual que o direito fundamental ao ambiente é, estruturalmente, um *direito ecológico*, são-lhe intrínsecas dimensões económicas, sociais e culturais (que o levam também a ser considerado desde a década de 70 um dos novos direitos do Homem⁸¹), que conformam uma visão integrada do espaço e condições de vida, e que induziram o Ordenamento jurídico Português a eleger um *conceito extensivo* ao ambiente social, em vez de uma abordagem mais restritiva, em que o ambiente se limitaria aos elementos naturais da vida - tendo em conta as suas relações recíprocas e a relação com o homem, visto como o vértice de uma comunidade biótica. A operacionalização do conceito, contudo, exige que se separe de um modo explícito e expurgado de ambiguidades, a utilidade do mesmo, a dois níveis: - o do âmbito e território de intervenção, tipificando claramente os delitos ambientais, recentrando o seu foco excessivamente antropocêntrico numa relação recíproca e equilibrada da qualidade de vida do Homem com a dinâmica ecológica global do suporte de vida, atenuando o carácter utilitarista / economicista da valoração e uso dos recursos naturais e protecção da natureza (com uma ligação privilegiada ao Ordenamento do Território); um segundo nível (que informa o primeiro) correspondente a uma ferramenta filosófica e metodológica, que representa um novo paradigma de raciocínio lógico, transversal, prospectivo e integrado (por contraponto a sectorial, dicotómico e imediatista), que extravasa o campo restrito do Ambiente e se reflecte na reavaliação de todas as actividades humanas (bem como as respectivas prioridades), visando fundamentalmente a sustentabilidade do modelo de vida presente e futuro da humanidade.

Ordenamento do Território como área chave de aplicação dos conceitos de ambiente e sustentabilidade

Em Portugal, para além do âmbito institucional político e jurídico, em muitas outras áreas se podem constatar exemplos da complexidade na aplicação prática dos

⁸¹ "o direito da pessoa a crescer e a viver num ambiente que lhe consinta o pleno desenvolvimento e expressão das suas potencialidades, manter um estado físico e mental são e realizar as desejáveis e necessárias relações sociais"

conceitos de Ambiente, Sustentabilidade e Qualidade de Vida, cujo aprofundamento poderia ser excessivo para este enquadramento introdutório; não posso contudo deixar de pôr em evidência a importância que assume a área privilegiada de aplicação das políticas e princípios ambientais conducentes ao desenvolvimento sustentável que é o Ordenamento do Território (que inclui a componente urbana, que posteriormente será enquadrada), na sua essência tutelado pelo Estado, onde são mais evidentes os resultados de metodologias e práticas sem uma base ambiental técnica / filosófica sólida e adequada.

Inúmeros exemplos poderiam ser apresentados de opções interventivas do estado, que demonstram a desvalorização da componente ambiental neste âmbito do Ordenamento do Território – algumas assumindo-o directamente, como é o caso dos PINs (Projectos de Interesse Nacional), que se permitem isentar sumariamente de cumprir legislação ambiental básica (como a REN e a RAN); outras, sobrepondo-se ao ordenamento local / regional sem uma eficaz articulação / validação participativa, como várias figuras de Planos sectoriais ambientais (Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas – POAPs, ou Planos de Ordenamento da Orla Costeira - POOCs, entre outros.), que depois são descredibilizados e incumpridos; é também neste sentido o caso de algumas intervenções estruturantes decididas com base em cenários incorrectos e pouco fundamentados, onde o ambiente é encarado como obstáculo e reduzido à sua componente natural mínima de preservação, de que a rede redundante de auto-estradas ou o processo da ponte Vasco da Gama em Lisboa são exemplares; refira-se ainda processos de localização de infra-estruturas ambientais importantes, como a rede de resíduos industriais perigosos, que por via de mudanças sucessivas de orientação técnica e política produzem profusamente diagnósticos e planos contraditórios que depois não são executados; ou outros projectos que assumindo fundamentações ambientais, na prática, são no mínimo bastante discutíveis, senão mesmo indutores de repercussões ambientais globais negativas.

Talvez um dos exemplos que melhor representa estas falsa conversão ambiental, ambiguidades e desinformação, é o Plano de construção de novas barragens para produção de electricidade – aparentemente contribuindo para a causa ambiental ao produzir uma energia eléctrica sem impacte na emissão de GEE / GHG e aumentando a disponibilidade estratégica de água, utilizável para outros fins. Se analisado em profundidade, de modo integrado e transversal, com o enquadramento e informação adequadas, torna-se evidente o seu potencial efeito negativo ambiental e económico, bem como a irracionalidade da sua realização ou a falsidade dos seus pretextos em

vários planos: - i) a necessidade dessa energia, o seu menor custo e efeitos ambientais positivos na problemática das alterações climáticas; ii) o potencial indutor de desenvolvimento e emprego da sua construção e o impacte ambiental negligenciável a nível local / regional.

Apesar da elevada dependência energética do exterior de Portugal (79,3% em 2011), nomeadamente das importações de fontes primárias de origem fóssil (como o petróleo, o carvão e o gás), cuja utilização é um dos principais factores de emissão de GEE / GHG (com efeitos na problemática das alterações climáticas), a Electricidade produzida no país em 2013 (sem contar com a importada, apenas 5,5% do total) já não derivou maioritariamente dessas fontes (cerca de 38% - carvão, principalmente, co-geração fóssil e gás natural), sendo que a de origem hídrica, que teve condições favoráveis neste ano, representou uma fatia ligeiramente inferior (cerca de 30% com o restante da responsabilidade de outras renováveis, com destaque para a eólica), que contudo vai aumentar ainda significativamente nos próximos anos com a modernização tecnológica de algumas das principais barragens existentes, já iniciada e a concluir brevemente.

Nos cenários a curto prazo da relação entre a procura de electricidade e a sua disponibilidade prevê-se que Portugal possa responder cabalmente ao consumo (e reserva de segurança), sem necessidade de recorrer a novos investimentos na produção ou a energia importada, sendo que estas novas barragens previstas (com um custo estimado de 16 mil milhões de Euros para os contribuintes nos próximos 75 anos, com a agravante de incluir uma renda garantida do Estado) não irão contribuir com mais do que se estima ser 3% da procura (0,5% da energia primária) e menos de 1% do potencial de poupança quer na emissão de GHG quer na importação de combustíveis fósseis – ou seja, com um impacte mínimo, marginal e irrelevante. O seu custo no entanto vai-se reflectir no aumento do preço da electricidade em cerca de 10% - quando medidas de eficiência energética custariam 1/10, com um potencial de poupança de 25% do consumo actual (gerando benefícios superiores a 10 mil milhões de €), uma redução efectiva na necessidade de combustíveis fósseis, intensidade energética⁸² e um preço mais baixo para a electricidade. Aliás, com um parque de barragens existentes já muito significativo, estas novas localizações propostas correspondem obviamente a últimas escolhas, com viabilidade e resultados menos interessantes e viáveis.

⁸² É um indicador de eficiência energética que traduz a incidência do consumo de energia final sobre o PIB (Produto Interno Bruto). Quanto menor for a intensidade energética, maior é a eficiência energética de uma economia / produto. (EDP Energias de Portugal).

No plano do impacte local / regional, o caso de uma das barragens previstas e aprovadas - a do vale do Tua – é paradigmático de uma leitura desintegrada, parcial e minimalista, bem como de um modelo de desenvolvimento ultrapassado, incorrecto e insustentável: - localizada num dos poucos rios ainda sem grandes intervenções humanas, com uma paisagem única e um património de inestimável valor social, ecológico e económico de elevado potencial turístico, associada ao *Alto Douro Vinhateiro* classificado pela UNESCO como Património da Humanidade (posto já hoje em causa), a sua construção vai destruir de um modo irreversível solos agrícolas e habitats ribeirinhos raros (colocando em risco espécies ameaçadas e protegidas), e provocar a degradação da qualidade da água (bem como, potencialmente, pela retenção de areias, riscos adicionais de erosão no litoral, junto à foz do Douro). As grandes barragens, ao contrário do que normalmente é publicitado, não induzem dinâmicas de desenvolvimento significativas, criando empregos temporários na sua construção (bem como especulação imobiliária quase nunca produtiva para a maioria das comunidades locais) em oposição a postos de trabalho e rendimentos, derivados de uma aposta na actividade turística e agrícola sustentável ou no binómio renovação urbana / eficiência energética, mais permanentes, multiplicativos e economicamente viáveis / produtivos; no caso das comunidades já empobrecidas do Tua, junta-se a perda do potencial de mobilidade estratégica que resultaria da manutenção / reabilitação da linha ferroviária do Tua, destinada a submergir com esta barragem.

É a falta desta visão integrada / fundamentada que os conceitos de ambiente e sustentabilidade incorporam – e que se vai reflectir na correcção de muitas decisões institucionais em todas as áreas, à revelia dos discursos e intenções, e na indiferença / inércia da opinião pública na percepção individual e colectiva do interesse e consequências dessas decisões - que é fundamental alterar para se conseguir um modelo de desenvolvimento mais sustentável, necessariamente com uma abordagem ambiental mais global, ecossistémica e eficaz, e um novo e melhor paradigma / nível de Qualidade de Vida.

Em Portugal - não tendo havido ainda a capacidade da parte dos políticos, juristas, empresariado, activistas cívicos e ambientais, Ensino Universitário e *Media* mais conscientes e informados desta problemática, de induzir mudanças significativas no *status quo* vigente de “*business as usual*” a nível das elites com responsabilidade de decisão e na opinião pública com capacidade de pressão sobre os mesmos - não são muito visíveis, infelizmente, os sinais dessa mudança.

1.1.5 Conclusão: - Um Futuro Frágil?

O salto tecnológico conseguido desde o final do Séc. XIX até hoje ajudou a modificar profundamente a estrutura e o Conhecimento da Sociedade Humana, a um ritmo avassalador: - recentemente, o mundo, até então predominantemente rural e regional, tornou-se maioritariamente Urbano e Global; generalizou-se o acesso à educação e informação, aos bens de saúde e de consumo não primários, e também à Arte e Arquitectura eruditas (inevitavelmente com uma normalização por vezes redutora da qualidade e da identidade); o Homem libertou-se dos constrangimentos do Clima e dominou a Energia a níveis inimagináveis (quer como produtora de trabalho, quer como força destruidora); desafiou a Gravidade, pisou a Lua e espreitou o início do Universo; decodificou o Genoma humano e clonou a Vida... E contudo, agravaram-se os contrastes socioeconómicos civilizacionais (ampliados pelo conhecimento directo e generalizado - que hoje quase todos os intervenientes na aldeia global conseguem ter - das diferenças entre as diversas realidades e as possibilidades / soluções em cima da mesa); aumentou o fosso entre aquilo que conhecemos e o que já sabemos desconhecer; criou-se uma nova Teologia - a da Era da Máquina - com uma fé inabalável na sua infalibilidade, equivalente à dependência e desconhecimento do seu funcionamento e produção; experimentamos hoje arrogantemente cada novo conhecimento, cada nova tecnologia, quase sem segundos pensamentos sobre as consequências da sua implementação – só porque sabemos e podemos ...

A perspectiva integrada do pensamento Ambiental, emergente nas últimas décadas do século XX, tem tentado alterar esse paradigma (tendencialmente de autodestruição) contrapondo com o da Sustentabilidade, visão holística, princípios de precaução e partilha de Responsabilidade no processo de Evolução, redefinindo os parâmetros do que pode e deve ser considerado Qualidade de Vida e Desenvolvimento. Contudo, a visão economicista e tecnológica está tão embebida na nossa matriz actual e a compartimentação dos saberes tão dominante na estrutura de aprendizagem e organização socioeconómica, que muitas das abordagens de Base da sustentabilidade ambiental assumidas hoje, são apenas e ainda, pequenas inflexões de rumo, ajustamentos - e não a ruptura / mudança civilizacional que quase todos os diagnósticos e dados conhecidos apontam como imprescindível e inevitável.

Os impactes ambientais do actual processo (acelerado e desregulado) de globalização económica e urbanização estão a mudar a face do planeta a um ritmo que não permite dúvidas sobre as consequências a curto e médio prazo - com riscos elevados para a segurança das populações, custos económicos inportáveis para as comunidades e nações (sobretudo as menos desenvolvidas, com reflexos na sua integridade e coesão), e rupturas nos recursos naturais, ecossistemas e estruturas socioeconómicas associadas – fragilizando as perspectivas de um futuro melhor. Os desafios ambientais são hoje, inextricavelmente, desafios civilizacionais, que requerem uma mudança profunda, e a vários níveis, dos modelos de referência e das práticas vigentes

Para a viabilidade de um futuro para a humanidade neste planeta é fundamental mudar progressivamente o referencial de desenvolvimento para um modelo de sustentabilidade forte – apostando na melhoria do capital natural (valorizando os serviços ecossistémicos) e humano (mais inclusivo e igualitário), descarbonizando a economia, reduzindo o uso dos recursos (aumentando a eficiência e reduzindo os desperdícios e resíduos) e fazendo incidir localmente as mais-valias resultantes - alterando ao mesmo tempo os indicadores avaliativos de contabilidade e fiscalidade, nas práticas económicas de modo a tornar transparente, demonstrar e alterar a percepção das populações da adequação e reprodutividade deste rumo. Neste contexto é importante reforçar institucionalmente o carácter regulador das políticas públicas nacionais e internacionais, bem como priorizar as questões ambientais ao nível dos instrumentos e (sobretudo) práticas do Direito / jurisprudência, de modo a disciplinar o Mercado, e encorajar a participação e envolvimento cívico das populações na determinação do seu futuro.

Em Portugal, apesar do discurso de intenções oficial de sustentabilidade (fraca) ambiental e económica dos sucessivos governos desde a década de 80 do século passado, tem prevalecido maioritariamente a política pública das grandes intervenções estruturantes à revelia da perspectiva integradora ambiental (apenas tolerada pelas imposições normativas – quando não se conseguem isentar - e o eco mínimo nos *Media* da voz da opinião pública, de alguma elite universitária e empresarial mais consciencializada e das associações de defesa do ambiente, quando as transgressões são evidentes) privilegiando o “Betão” sobre uma aposta mais consistente nas actividades económicas apoiadas no património natural e cultural e nos recursos existentes / potenciais disponíveis (também humanos, em especial ao nível da investigação científica) em sectores como o mar, a agricultura/silvicultura e o turismo, ou em políticas fulcrais como as da Água e da Energia (com a excepção do

investimento nas renováveis para a produção de electricidade, mas mantendo um nível de ineficiência e intensidade energética elevadas nos transportes e indústria, com reflexos na dependência do exterior em combustíveis fósseis e na emissão de gases de efeito de estufa derivada) – acompanhada também de uma pouco eficaz tutela jurídica dos direitos ambientais, uma inserção minimalista e sectorial (Conservação da Natureza, sobretudo – com uma abordagem proibicionista - e infra-estruturas básicas de saneamento e água) do enquadramento ambiental no Ordenamento do Território / políticas urbanas, e um envolvimento cívico sem grande expressão e influência.

Apesar da evolução evidente do peso da temática ambiental, sobretudo ao nível conceptual, programático e normativo - impulsionada predominantemente pela entrada do Ambiente e Sustentabilidade na página principal da Agenda Internacional - Portugal não aproveitou o enquadramento favorável da sua adesão à Comunidade Europeia para, além de suprir o atraso nas infra-estruturas básicas ambientais e Ordenamento territorial, conseguir uma mudança sustentável do seu modelo de desenvolvimento e níveis mais aceitáveis de Qualidade de Vida e equidade social.

Essa mudança requer também, além da sedimentação de uma educação ambiental de base (associada a um acesso generalizado à educação e informação), uma inserção mais efectiva e pesada da componente ambiental conceptual / prática na formação universitária superior (e contínua posterior), sobretudo em cursos como os de Economia, Direito e Planeamento territorial e estratégico⁸³, de modo a alterar os paradigmas e lógicas de decisão e gestão ainda remanescentes da visão neoclássica da economia e do desenvolvimento, tornando-os mais abrangentes, transversais e integrados, aproximando o discurso da prática, operacionalizando efectivamente os conceitos e modelos destas temáticas.

Deste retrato parcial (pela sua complexidade e latitude globais) da avaliação das relações entre os conceitos de Ambiente, Sustentabilidade e Qualidade de Vida com a sua concretização prática (no intuito de aproximar a teoria da *praxis* e induzir a mudança necessária para um futuro viável), a principal conclusão retirada reside na necessidade de aproximar os processos humanos dos naturais, adoptando uma abordagem ecossistémica análoga, tentando reproduzir níveis mais elevados de integração, eficiência, adequação e adaptabilidade / resiliência que se verificam na

⁸³ Onde se pode incluir também os cursos da área da Arquitectura e Construção, pelo peso que as intervenções urbanas assumem na pégada ecológica do planeta.

dinâmica natural. Nesse contexto, a adopção / utilização de um conceito abrangente de Ambiente como ferramenta lógica de raciocínio e enquadramento avaliativo das actividades humanas, a todos os níveis e escalas - que incorpore paritariamente o interesse humano e o equilíbrio ecológico, suporte da vida – assumem uma importância fundamental na concretização da mudança necessária e desejada para um futuro qualitativamente melhor, justo, igualitário e sustentável.

1.2 ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEIS: - UM IMPERATIVO METODOLÓGICO, FUNCIONAL E ÉTICO

1.2.1 Papel da Arquitectura e Construção, no contexto da sustentabilidade global

Várias definições foram avançadas para caracterizar o conceito de construção sustentável, sendo a defendida por Charles Kibert (1994), uma das mais divulgadas e consensuais - apresentando-a como a criação responsável de um ambiente construído saudável (e a sua gestão) a partir do uso eficiente dos recursos dentro de um enquadramento e princípios ecológicos, com o objectivo de minimizar os impactes ambientais negativos induzidos pela actividade construtiva.

Para conseguir esse objectivo, a construção deverá reduzir o consumo dos recursos (e reutilizá-los na medida do possível), escolhendo à partida aqueles que permitem uma reciclagem efectiva, recuperando os materiais para novas utilizações (que de outro modo se converteriam em resíduos, com custos e implicações ambientais significativas); nesse processo, um dos critérios fundamentais incide sobre a protecção dos sistemas naturais implicados na actividade construtiva, na manutenção activa dos seus serviços e funções, de modo a defender a sua saúde e produtividade. Ainda em relação aos materiais, outro dos vectores da construção sustentável, prende-se com a eliminação da toxicidade, quer directa, quer dos subprodutos resultantes da sua utilização, analisados em todas as fases do ciclo de vida.

O conceito de construção sustentável não se resume ao processo construtivo em si mas abarca toda a sequência que vai desde a concepção até à desactivação do objecto construído, incluindo os processos de manutenção, avaliando ainda a pressão sobre os recursos e os impactes da sua exploração, as questões relacionadas com o transporte e armazenamento dos materiais e a energia incorporada na sua fabricação, as emissões e cargas ambientais que a sua utilização gera, bem como as alterações induzidas nos sistemas ambientais, de base natural ou construída.

Com a emergência do conceito de sustentabilidade associado ao desenvolvimento e reinterpretado em praticamente todas as actividades humanas produtivas, o sector construtivo sentiu necessidade de criar instrumentos para avaliar objectivamente o grau de sustentabilidade das edificações, de modo a poder divulgar, comparar e

certificar neste domínio, no contexto do mercado imobiliário, a diversidade de soluções formais e construtivas que se reclamavam dessa abordagem.

Nos principais países industrializados foram sendo desenvolvidas metodologias com parâmetros próprios para avaliar a sustentabilidade (sobretudo da dimensão ambiental) de novas edificações, conferindo uma certificação qualitativa e quantitativa (de carácter voluntário, mas reconhecida pelo mercado), como são exemplos o LEED, norte-americano (*Leadership in Energy & Environmental Design*), o BREEAM inglês (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*, também conhecido como *eco-homes*), ou o HQE francês (*Haute Qualité Environnementale des Bâtiments*), que ponderam hierarquicamente parâmetros objectivos escolhidos, organizados em grandes categorias, para definirem uma pontuação global final e uma qualificação. O LEED por exemplo considera seis dimensões: principais - Locais sustentáveis; Uso eficiente dos recursos hídricos; Energia e atmosfera; Materiais e recursos; Qualidade do ar interior; Inovação e processos de projecto – com ponderações diferenciadas. Já o BREEAM estrutura a sua avaliação em sete grandes áreas, sendo a da energia (ponderada em cerca de 21%) a mais influente, com a componente relacionada com a saúde e bem-estar a ter também um peso significativo (17 %); neste sistema, a avaliação do uso do solo surge associada com a ecologia, numa das categorias principais (14%), correspondendo as restantes às áreas do transporte (8%), poluição (15%), materiais (16%) e água (9%).

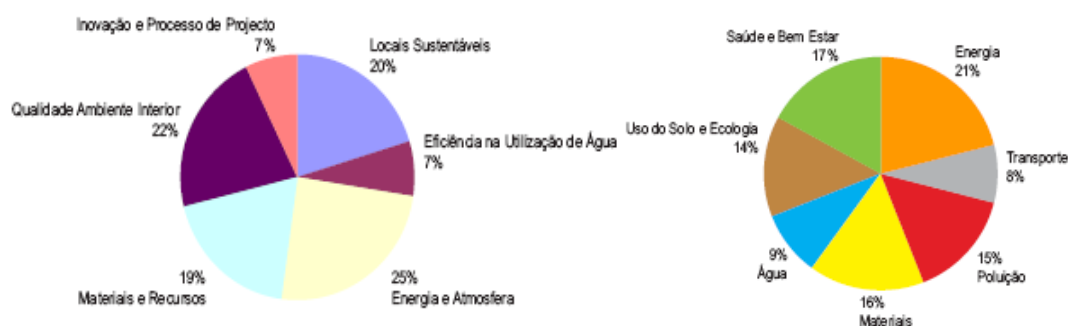


Figura 3: Ponderação das Categorias do LEED / Ponderação das Categorias do BREEAM

A classificação final é apresentada por níveis de sustentabilidade de referência, da simples certificação (acima de cerca de 35% do valor máximo possível) a patamares de excelência - sendo o LEED Platina o mais elevado (correspondendo a valores de resposta aos critérios superiores a 75% do valor máximo possível - sendo que a classificação imediatamente inferior, o LEED Gold, é atribuída a partir de cerca de

56%), correspondendo o “Excelente” no BREEAM a um patamar ligeiramente inferior (acima de 70% dos critérios).

Em Portugal, onde esta temática surgiu tardiamente, só alguns edifícios foram certificados por estes sistemas, como é por exemplo o caso do edifício Sonae Maia Business Centre (com classificação de LEED Gold); já neste século foi introduzido um sistema similar adaptado à realidade portuguesa, o LiderA, apresentando uma classificação de níveis aferidos ao grau de eficiência ambiental global (com uma apresentação visual similar à existente para avaliar a eficiência energética de electrodomésticos) a partir das dimensões escolhidas para caracterizar o desempenho ambiental das edificações. O sistema está também organizado em seis grandes categorias, onde se avaliam essas dimensões:- Ambiente interior, que inclui os aspectos relativos ao conforto térmico, à iluminação natural, ao ruído e acústica, à qualidade do ar interior e sua capacidade de controlo; a categoria de Localização e Integração, onde são incluídos os aspectos do uso do solo da ecologia e da paisagem, bem como as questões relativas à mobilidade e amenidades; na categoria de Cargas Ambientais são avaliados os efluentes, os resíduos urbanos e a poluição térmica, estando também incluídas as emissões no ar e o ruído exterior; ao nível do Consumo de Recursos avalia-se os ciclos de energia, de água e de materiais; as duas últimas categorias dizem respeito à Gestão Ambiental e Inovação, e às questões de Durabilidade e Acessibilidade.

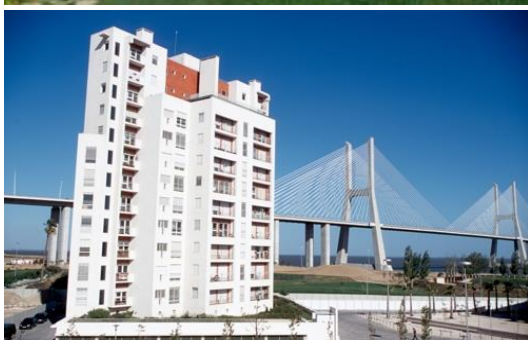


Figura 4 Principais vertentes e áreas ambientais no edifício avaliado pelo LiderA

O LiderA já certificou vários edifícios em Portugal, como por exemplo, a Torre Verde, em Lisboa, da arquitecta Livia Tirone, que apresenta entre outras estratégias, soluções solares passivas, como a parede de Trombe-Michel.



Sonae Maia Business Center



Torre Verde, Lisboa

Figura 5 - Exemplos de Edifícios certificados em Portugal pelo LEED e LiderA

Como é perceptível na estrutura dos sistemas de certificação da sustentabilidade apresentados e também nos exemplos escolhidos, as sinergias entre o funcionamento natural e mecânico, as dimensões sociais e culturais de inserção no Lugar, a escala e qualidade da relação com a envolvente construída e natural próximas (e com a matriz urbana), ou a adequação (e potencial evolutivo) das tipologias espaciais a padrões sustentáveis diferenciados de qualidade de vida e sua reformulação, dificilmente são reflectidos nas avaliações produzidas. Apesar da introdução de alguns aspectos ecológicos e de projecto nesse sentido, estes sistemas assumem fundamentalmente as edificações como máquinas de gerir eficientemente os recursos materiais e a energia, minimizando os impactes e cargas ambientais associadas ao seu funcionamento e manutenção, privilegiando o desempenho ambiental estrito sobre as outras dimensões da sustentabilidade – também porque estas são mais difíceis de objectivar.

A generalização do conceito de Construção sustentável e da sua aplicação prática, sendo um patamar importante a atingir no processo de evolução para modelos de vida e desenvolvimento mais sustentáveis, tem um potencial mais limitado e restrito que

aquele que uma abordagem mais holística e abrangente da inserção desta temática da sustentabilidade no processo da Arquitectura pode responder: - e os seus sistemas de avaliação apenas parcialmente conseguem enquadrar os pressupostos fundamentais de uma Arquitectura Sustentável.-

1.2.2 Para um conceito mais preciso da Arquitectura Sustentável

Desde a sua génese, a Arquitectura tem como objectivo básico (entre outros) moderar e melhorar as interacções entre ambiente natural e ambiente construído, na procura do Conforto (Global, que engloba o Físico) – com implicações na gestão dos recursos e condicionantes presentes localmente (reflectindo o Sítio, Clima, Tecnologias e materiais de construção disponíveis, contexto filosófico, cultural e socioeconómico)

A Arquitectura assume com naturalidade princípios e metodologias ambientalmente conscientes, pois são similares aos pressupostos metodológicos arquitectónicos no contexto de processos de integração e avaliação hierarquizada de múltiplas valências conflituais – bem como facilmente se constata serem também os espaços e objectos arquitectónicos, potencialmente o território privilegiado da consubstanciação de modelos de Qualidade de Vida, foco do conceito antropológico de Ambiente.

Na Arquitectura Vernacular e Tradicional, regionalista, esta sensibilidade é evidente (por razões económicas, tecnológicas e culturais) - embora geralmente mais defensiva que optimizadora, mais intuitiva e casuística que consciente. Na Arquitectura Erudita, por força da adopção de regras pré-determinadas, estes aspectos são menos visíveis, mas mais refinados e filosoficamente fundamentados.

Nos primeiros dois terços do século XX, a evolução tecnológica, a disponibilidade de fontes energéticas exógenas relativamente acessíveis, a normalização cultural e construtiva apoiada na facilitação dos contactos e divulgação generalizada do Conhecimento, a densificação urbana mundial, o endeusamento da Tecnologia, entre outros factores, contribuíram significativamente para a perda de importância de uma abordagem arquitectónica consciente do Clima e do Sítio – apesar de na génese do Movimento Modernista, o acesso ao Sol e à boa relação da Natureza com o Construído serem pedras basilares referidas, como por exemplo para Le Corbusier.

Por razões políticas e económicas (em particular a crise petrolífera, que levou a um crescimento brusco do preço no mercado, pondo em causa o equilíbrio das economias

ocidentais), mais do que pelos imperativos éticos e filosóficos que defendiam, ganham visibilidade, na década de 70, algumas abordagens bioclimáticas na Arquitectura – recuperando velhas Lições e referências da arquitectura tradicional, mas introduzindo novas possibilidades resultantes da evolução do conhecimento tecnológico e da Física Ambiental, bem como da acessibilidade de novos materiais e sistemas construtivos. Contudo, por ser experimental e esteticamente contrarcorrente, permanece uma abordagem marginal e de pequena escala, até, ironicamente, ser assumida e divulgada por uma Arquitectura de cariz tecnológico, dos grandes edifícios de fachadas de vidro – considerada pelos pioneiros o paradigma a contrariar – e por uma maturação da consciencialização ambiental mundial na década de 90, tendo como bandeira a Sustentabilidade.

Um dos objectivos fundamentais da integração de princípios ambientais nas metodologias de Arquitectura é o de as tornar mais sustentáveis: - i.e. permitir uma melhor avaliação e enquadramento dos impactes ambientais das opções arquitectónicas, tornando mais positiva a sua contribuição nos processos locais e globais de Desenvolvimento Sustentável; melhorando a gestão dos recursos (naturais e culturais) no funcionamento dos espaços e objectos arquitectónicos, conferindo-lhes uma maior capacidade de adaptação à evolução, e maior responsabilização ética e civilizacional da Arquitectura - sobretudo através da incorporação da informação do Sítio e Tradições locais, bem como capacidade de reciclar funções e materiais – de modo a deixar às gerações vindouras conhecimentos e recursos suficientes que permitam uma avaliação e escolha amplas de alternativas para uma maior Sustentabilidade.

Existem vários níveis e escalas de ancoragem nesta temática (da visão holística filosófica às abordagens tecno-construtivas em áreas como os ciclos de energia e da água nas edificações novas e a reabilitar; da escala do território urbano à do material construtivo; na escolha do processo construtivo à previsão da obsolescência da edificação e sua reciclagem), apresentando uma grande diversidade formal e filosófica, como são os exemplos das abordagens “Low-Tech” e “High-Tech”, que diferem fundamentalmente na atitude em relação à incorporação de soluções tecnológicas e construtivas de ponta na gestão dos recursos e condicionantes naturais endógenas, mas sobretudo em relação à adopção de um referencial cultural e civilizacional (modelo de vida) de interpretação do Sítio, contexto e papel da Arquitectura no processo global da Sustentabilidade.

Actualmente, um número significativo de Arquitectos assumem explicitamente uma atitude metodológica e de projecto imbuída de princípios ambientais, e aceitam também a responsabilidade do papel da Arquitectura no combate à insustentabilidade de muitos dos actuais modelos urbanos e de vida; nomes como os de Tadao Ando, Renzo Piano, Norman Foster, Richard Rogers ou Hassan Fathy, e obras como o Centro Cultural em Nouméa (Nova Guiné) ou a cúpula do Reichstag em Berlim, surgem referenciadas com frequência nas publicações sobre Arquitectura neste âmbito; recuperam-se hoje alguns dos pressupostos ambientais dos grandes mestres da arquitectura contemporânea, como Aalto, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright ou Louis Kahn, escondidos pela normalização evolutiva do movimento moderno; visionários como Buckminster Fuller ou Paolo Soleri estão a ser revisitados, conjuntamente com a divulgação de arquitecturas anteriormente marginais como as de Emilio Ambasz, Hundertwasser ou Christopher Day; ateliers com forte produção teórica e de projecto construída, como o Team Zoo, SITE, Nikken Sekkei ou os MVRDV, defendem claramente a necessidade de repensar ambientalmente a Arquitectura.



Centro Cultural Nouméa (Nova Guiné) Renzo Piano



Cúpula do Reichstag, Berlim, Norman Foster

Figura 6 – Piano e Foster

Contudo, muitas dessas metodologias abordam parcialmente esta temática, seguindo o caminho óbvio da gestão mais eficiente dos recursos disponíveis e dos ciclos de materiais e energia que se disponibilizam nas edificações, colocando a tónica na resposta tecnológica aos problemas ambientais a resolver, sem realmente pôr em causa os padrões de comportamento associados ao actual modelo insustentável de desenvolvimento (e de qualidade de vida).

Transpondo os três principais vectores da sustentabilidade patentes no modelo de desenvolvimento sugerido no relatório Brundtland – gestão melhorada dos recursos,

continuidade e imperativo ético – para o âmbito da Arquitectura, estes podem traduzir-se complementarmente na sua associação respectiva com as temáticas da Qualidade de Vida, adaptação dinâmica à mudança e incorporação de informação e significados do Lugar.

Caracterizando melhor estas ligações relacionais, a optimização da escolha e gestão dos recursos ambientais a utilizar nas intervenções arquitectónicas (nas diversas escalas) não é um processo abstracto independente da definição do modelo civilizacional de vida (dos seus parâmetros qualitativos), e a aferição do seu nível de sustentabilidade e adequação, deverá reflectir necessariamente valores da esfera cultural e social, mais abrangentes que o binómio economia / funcionamento eficiente (sem o descurar), e nesse sentido estar associada a uma metodologia conceptual bem fundamentada, de matriz ambiental. Um exemplo desta leitura diferenciada dos padrões de eficiência na arquitectura poderá ser percebida na discussão da caracterização formal construtiva de uma das soluções mais utilizadas dos sistemas solares passivos, a parede de Trombe-Michel, que optimiza a acumulação e distribuição térmica da radiação solar no Inverno em paredes maciças com um envidraçado à frente; a cor superficial mais eficiente para a acumulação da radiação é o preto, mas a sua utilização pode resultar em soluções formais de difícil integração e aceitação. No exemplo apresentado de uma casa projectada por Günter Ludewig e construída na ilha de Porto Santo (Casa Schäfer, 1988 - Figura 7), o arquitecto optou por manter a cor escura do material pétreo local escolhido a continuidade do pano de parede, não optimizando a eficiência funcional, mas apostando numa integração local mais qualitativa.

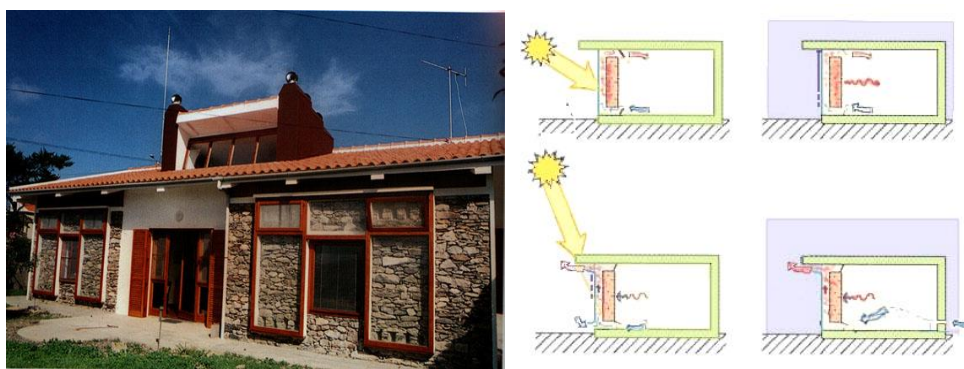


Figura 7 - Casa Schäfer, 1988, Arq. Günter Ludewig, Porto Santo⁸⁴

Na Arquitectura a vertente da continuidade, para além da qualidade intrínseca da Edificação (na sua adequação à escala humana da sua inserção e às referências

⁸⁴ Fonte: Gonçalves, H. et al., (1997) “Edifícios Solares Passivos em Portugal”, INETI. pp 39-44

intemporais), poderia ser interpretada sobretudo na durabilidade da solução construtiva; mas o factor fundamental para o prolongamento no tempo da sua utilização está essencialmente ligado à capacidade das edificações (ou espaços arquitectónicos) aceitarem qualitativamente mudanças de valores ou funções, bem como à plasticidade do seu potencial de reabilitação: - Um caso paradigmático (prévio à emergência do conceito de sustentabilidade), da incapacidade de adaptação a mudanças nos pressupostos ambientais, sociais e culturais, não dependente da durabilidade física das edificações, referido por Charles Jencks como representativo da morte da Arquitectura modernista, foi dado pela decisão de demolir uma intervenção urbana de dimensão significativa em St. Louis, Missouri, o complexo de habitação social de Pruitt-Igoe (1954-72) de Yamasaki, elogiado e divulgado inicialmente como exemplar, mas que rapidamente se revelou desadequado e dificilmente reabilitável – sem que a causa principal fosse a degradação física natural do edificado.



Figura 8: Demolição do complexo Pruitt-Igoe (1954-72) de Yamasaki, St. Louis, Missouri⁸⁵

O pressuposto ético da sustentabilidade no modelo de Desenvolvimento, de deixar às gerações futuras recursos e meios, de potencial suficiente (pelo menos semelhante e desejavelmente superior) para escolherem modelos sequenciais ou alternativas de desenvolvimento, onde o seu nível de vida e bem-estar possam evoluir qualitativamente e sem rupturas, inclui necessariamente a transmissão de conhecimentos e valores. Na Arquitectura esta informação pode e deve ser incorporada nas edificações e espaços arquitectónicos, plasmando uma visão individual (do arquitecto) e colectiva da evolução natural e cultural do Sítio, bem como dos referenciais do modelo de vida eleito e contexto da intervenção. Apesar de algum grau de subjectividade (não existem fórmulas únicas para este processo), se conseguida esta incorporação, a informação é perceptível a vários níveis e permite abordagens mais fundamentadas e ricas de evolução. Um exemplo paradigmático desta atitude pode ser percebido no projecto para o terminal Hajj do Aeroporto

⁸⁵ Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pruitt-igoe_collapse-series.jpg

Internacional de Jeddah, na Arábia Saudita (1981, Skidmore, Owings & Merrill), premiado com o *Aga Khan Award for Architecture* em 1983: - destinado prioritariamente a peregrinos dirigindo-se para Meca, em vez de uma tipologia ocidentalizada de edificação fechada e de ambiente controlado artificialmente, adoptou uma espacialização aberta, flexível, referenciada à tipologia da tenda e aos espaços vivenciais da cultura árabe, com estratégias naturais estudadas de sombreamento e ventilação, ao mesmo tempo que utiliza materiais e processos construtivos tecnologicamente inovadores.

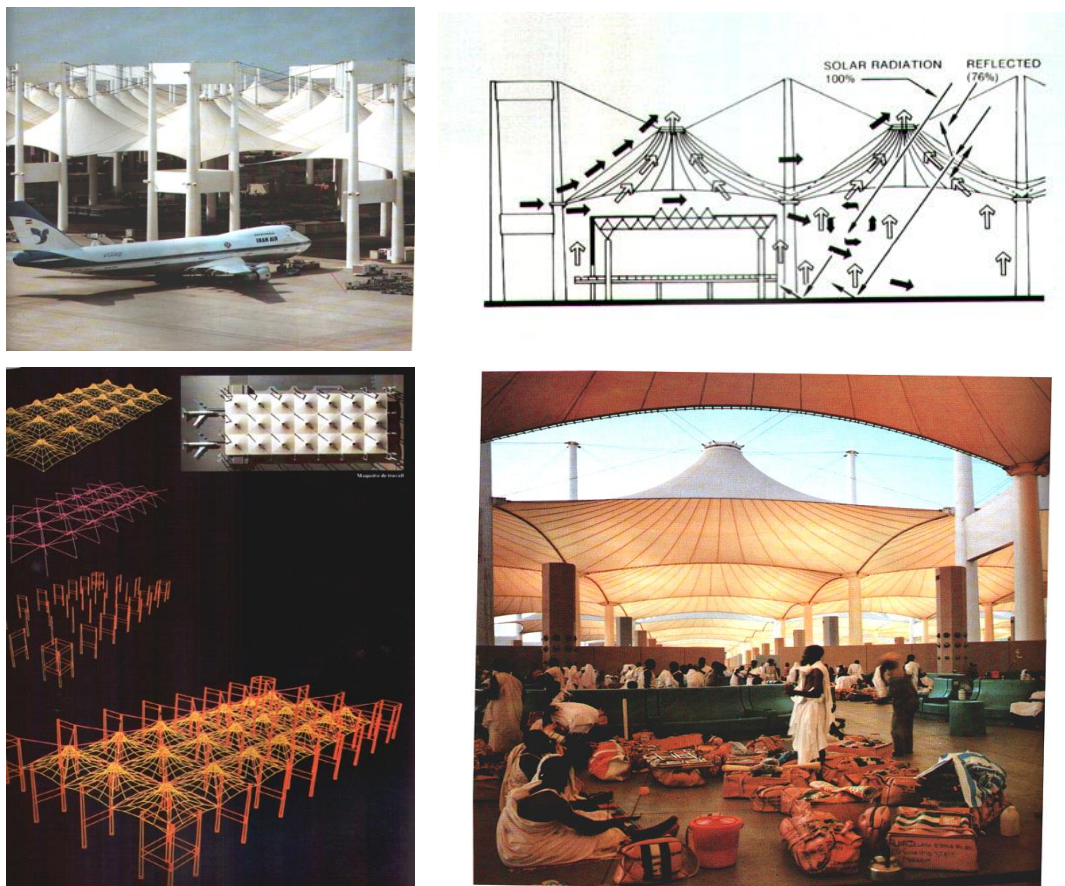


Figura 9: Terminal Hajj, Aeroporto de Jeddah, Arábia Saudita (1981, SOM)

Mais do que caracterizar uma definição fechada do que é a Arquitectura Sustentável, interessa distinguir e aprofundar, em relação aos processos conceptuais de projecto e sistematização construtiva herdados do academismo das Belas-Artes e do Modernismo funcionalista do passado, uma abordagem metodológica diferenciada que vai buscar à visão holística integrada do raciocínio de matriz ambiental, e por analogia ao processo criativo natural, a capacidade de relacionar coerentemente as diversas escalas e dimensões da intervenção arquitectónica - do nível filosófico e metodológico (princípios) à escolha dos materiais e tecnologias, da escala do território à pormenorização construtiva, dos processos prévios de planeamento à gestão prospectiva da manutenção, reabilitação e obsolescência final – reequilibrando o peso

dos factores ambientais, socioculturais e económicos que estruturam o projecto arquitectónico, de modo a potenciar o seu contributo para inverter o percurso destrutivo e insustentável dos actuais modelos de Desenvolvimento e qualificar o ambiente humano construído na sua relação com os utentes e com o suporte ecológico de vida que o enquadra.

Quadro 11: Características fundamentais de uma abordagem sustentável na Arquitectura⁸⁶

Vertentes fundamentais da Sustentabilidade (geral / **específica arquitectónica**):-

GESTÃO DOS RECURSOS / **QUALIDADE DE VIDA**

CONTINUIDADE / **DINÂMICA EVOLUTIVA**

PERSPECTIVA ÉTICA (Geracional) / **INCORPORAÇÃO DE INFORMAÇÃO**

Parâmetros fundamentais da Arquitectura Sustentável:-

**ADAPTABILIDADE / DIVERSIDADE / RESILIÊNCIA / EFICIÊNCIA / SIGNIFICADO / INTEGRAÇÃO /
COMPLEMENTARIDADE DE ESCALAS / DESMATERIALIZAÇÃO / RECICLAGEM**

Metodologia / Atitude fundamental para a Arquitectura Sustentável:-

ABORDAGEM INTEGRADA COERENTE MULTI-ESCALAR (de matriz ambiental)

NO ESPAÇO / DIMENSÃO

CONCEPTUAL / METODOLÓGICA

TERRITORIAL / DESENHO URBANO

EDIFÍCIO / CONJUNTOS / ESPAÇOS

MATERIAIS / TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS

NO TEMPO

ANTES / PRESSUPOSTOS; PROCESSOS; MATERIAIS; INFORMAÇÃO

DURANTE / USO DOS RECURSOS; MANUTENÇÃO

DEPOIS / REABILITAÇÃO; RENOVAÇÃO; RECICLAGEM

Nessa aproximação à lógica ecossistémica, a Arquitectura sedimentará características fundamentais do mundo vivo, como o funcionamento cíclico, a resiliência à ruptura e adaptação reactiva automática à variação brusca de estímulos ambientais exógenos, a diversidade e complementaridade de estratégias formais e funcionais afinando a eficiência e a economia, otimizando a relação entre recursos e energia utilizados com resultados pretendidos, a unidade, coerência e integridade patente nos organismos vivos – associadas aos significados e valores culturais que derivam da especificidade da natureza racional e emotiva individual e colectiva da sociedade humana.

1.2.3 Conclusão:- Um paradigma demasiado abrangente

⁸⁶ Fonte: Autor.

Sendo a Arquitectura muitas vezes considerada o paradigma do artifício cultural na materialização de um ambiente construído humanizado, que tem como desígnio transformar e conferir organização ao mundo natural original, uma visão ambiental estrita da sustentabilidade na Arquitectura poderia configurar, senão uma impossibilidade, pelo menos um oxímoro – uma contradição nos termos. Por outro lado, uma definição demasiado difusa e generalista do âmbito desta temática, focada parcialmente num referencial descontextualizado de eficiência na gestão dos recursos materiais e energia no edificado, com uma abordagem dominante de matriz tecnológica para a resolução dos problemas ambientais, torna demasiado abrangente e confuso o conceito de uma Arquitectura sustentável, onde cabem abordagens díspares e por vezes contraditórias, que não questionam filosoficamente os seus pressupostos e eventualmente a confundem com um estilo formal ou tendência (politicamente correcta, nos dias de hoje), ou ainda com o âmbito mais limitado da construção sustentável.

À luz da parametrização e enquadramento analógico ecossistémico apresentados, também eventualmente se poderia considerar o conceito como uma redundância, pois a arquitectura desde sempre teve como pedra basilar e imperativo, a integração qualitativa dos aspectos ambientais, socioculturais, económicos e filosóficos que estruturam cada projecto e o ancoram ao seu tempo e Lugar - mas face aos desafios civilizacionais presentes e à imprescindibilidade de uma mudança de rumo e paradigmas, a Arquitectura sustentável deve assumir-se como sinónimo de uma abordagem metodológica integrada, independente da especificidade formal, construtiva e programática de cada projecto, que assume a complementaridade das várias escalas e a aproximação sistémica aos processos criativos da vida, estabelecendo relações sinérgicas entre Cultura, Ecologia, Inovação e Tecnologia.

CAPÍTULO 2 - A concepção da natureza na teorização da Arquitectura e na prática construtiva

2.1 CONSTRUÇÕES DA NATUREZA, DO HOMEM E A EMERGÊNCIA DA ARQUITECTURA

Construir abrigos (ou estruturas físicas diferenciadas do espaço natural) não é uma prerrogativa específica da Humanidade: - se bem que a maior parte das espécies animais existentes aproveite os abrigos naturais ou nichos específicos do território para melhorar potencialmente os seus níveis de segurança e sobrevivência, existem inúmeros exemplos de modificação e aproveitamento de componentes naturais para criar espaços e estruturas com impacte significativo no território e seu funcionamento; são conhecidos, e clássicos, os casos das construções / barragens dos Castores, ou alguns ninhos de aves, de complexa elaboração; ou ainda, estruturas como as termiteiras e as colmeias, apresentando hierarquias funcionais e sociais especializadas.

Contudo, essas construções não revelam outros objectivos ou preocupações para além da resposta aos referidos instintos básicos de sobrevivência e procriação; e se algumas subsistem geracionalmente, são normalmente pouco resilientes a mudanças bruscas do ambiente físico natural de referência, sendo os seus componentes reabsorvidos com alguma facilidade e indiferenciadamente nos ciclos naturais – sendo ainda significativo ser a via genética, aparentemente, o modo dominante de passagem da informação, correspondendo a níveis de evolução e adaptabilidade necessariamente lentos.

O Homem, nos seus primeiros estágios evolucionários de caçador / recolector, adoptou muito provavelmente estratégias construtivas semelhantes, privilegiando os abrigos sazonais (de que nos chegaram poucos vestígios)⁸⁷ ou a utilização de abrigos naturais como as grutas⁸⁸, que respondiam às exigências básicas de protecção climatérica e segurança da sua vida tribal nómada.

⁸⁷ Ver figura 10

⁸⁸ Ver figura 11

Há cerca de 10 000 anos, com a sedentarização associada à descoberta das potencialidades da agricultura (com as correspondentes mudanças nos modos de Vida e estruturas sociais), surgem os primeiros estabelecimentos permanentes, introduzindo novas vertentes nas construções humanas – a que se associa também a emergência da Arquitectura, no sentido lato.

A discussão onde começa a Arquitectura e termina o âmbito de uma construção não arquitectónica não é um tema pacífico: o pressuposto da exigência de um projecto prévio intencional ou de uma componente de apreciação estética/cultural aplica-se, com alguma latitude, à maioria das construções da chamada Arquitectura Tradicional e Vernacular; contudo, o domínio e integração consciente das vertentes estruturais, funcional, espacial e formal do acto de projectar e construir assumem diferenças assinaláveis entre por exemplo a chamada cabana primitiva e um templo grego ou um palácio renascentista – que não derivam apenas de uma diferença de escala e complexidade. (ver figura 10)

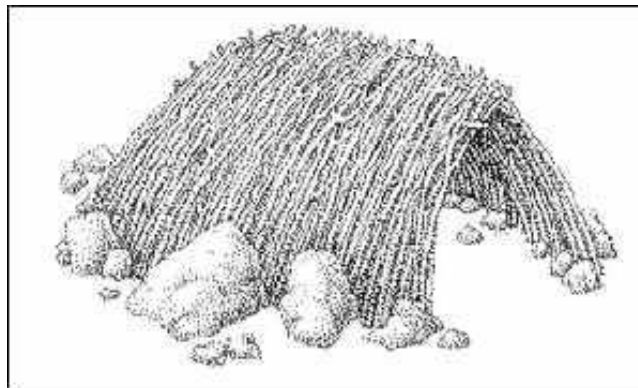


Figura 10 – Construção humana mais antiga⁸⁹



Figura 11 – Gruta Liang Bua nas Flores, Indonésia.⁹⁰

⁸⁹ “Japanese archaeologists have uncovered the remains of what is believed to be the world's oldest artificial structure, on a hillside at Chichibu, north of Tokyo.”(BBC NEWS, 2000)

⁹⁰ “Liang Bua is a limestone cave on Flores, in eastern Indonesia, in which *Homo floresiensis* skeletons were found”. Photo By Rosino, 2007.09.(MARK, 2009)

Sendo o objecto destas construções a criação / contenção de espaços tridimensionais de utilização humana, que se contrapõem aos naturais pela sua artificialização, associada a pressupostos de funcionalidade e de abstracção (dos arquétipos espaciais naturais), é no entanto, a assunção consciente e prévia de significados não funcionais estritos, inseridos nas opções formais/ espaciais, que diferencia fundamentalmente a atitude arquitectónica. Daí a imensa variedade tipológica, formal e de escalas / contextos que é abarcada no âmbito da Arquitectura, incluindo objectos de grandes dimensões praticamente sólidos (com espaços interiores modestos) como as pirâmides egípcias ou os templos gregos, grandes espaços subterrâneos (não perceptíveis senão pela sua integração topográfica e fachada visível trabalhada) como os templos de Petra⁹¹ ou o “Tesouro de Atreus” em Micenas, passando pela pequena construção doméstica ou ainda por espaços na escala do urbano ou no âmbito dos Jardins (como por exemplo o de Versalhes), cujo enquadramento conceptual / teórico assume pressupostos arquitectónicos.

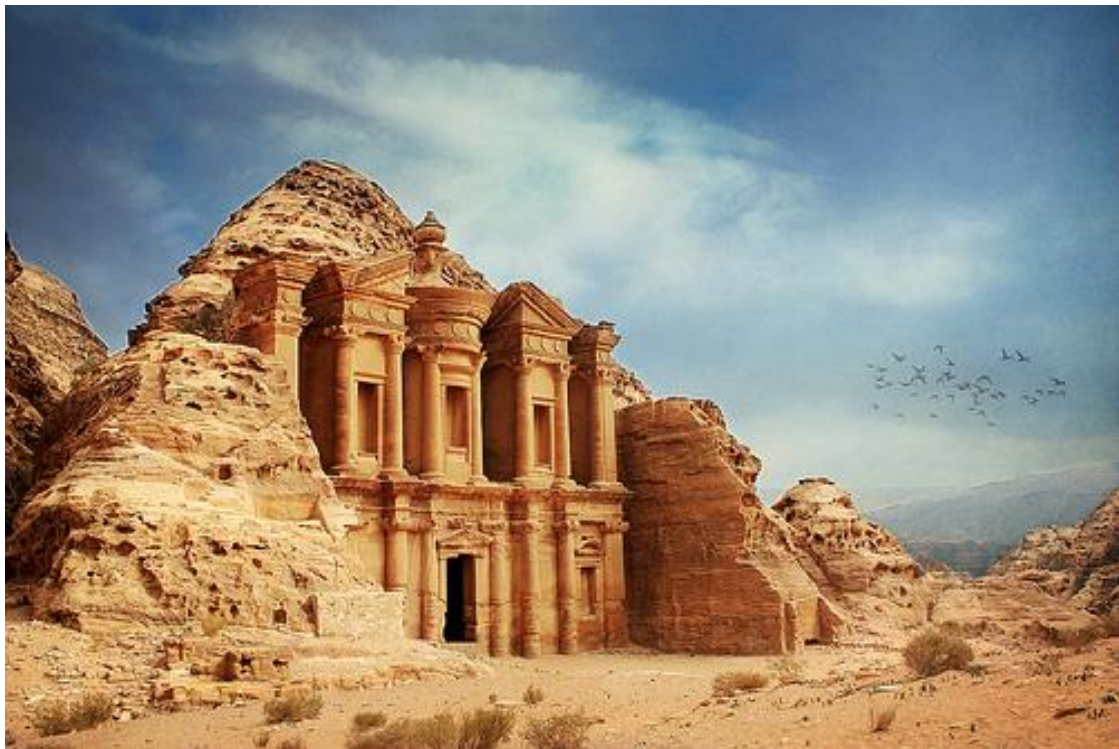


Figura 12 - Mosteiro Al- Deir, Jordania, Petra⁹²

⁹¹ Ver figura 12

⁹² Fonte; Jordan – Petra – Al- Deir Monastery (Mathieu Soete, Canon EOS 450D. Dez 2008)
<https://www.flickr.com/photos/25949002@N06/4403788179/lightbox/>



Figura 13 Tesouro de Atreus⁹³

Se a cabana primitiva pouco mais respondia que a aspectos estruturais e funcionais indiferenciados (podendo ser uma habitação ou um armazém), sendo a sua forma fortemente influenciada pelas limitações dos materiais disponíveis, algumas construções dos primeiros povoados agrícolas na Anatólia apresentando, na mesma, um único compartimento rectangular, colocavam a entrada no centro de um dos lados, directamente alinhada com a lareira na parede oposta, enfatizada pela criação de um nicho formal e pela diferenciação entre uma base de pedra e paredes em tijolo de terra, que nela se apoiavam – claramente mostrando opções prévias intencionais significantes (não exclusivamente funcionalistas).

A capacidade de atribuir significados deriva das potencialidades humanas para abstrair da experiência e da avaliação do que desconhece - mas tem consciência - outros valores e comportamentos para além dos referentes à estrita sobrevivência individual e como espécie, perspectivando-se no futuro. Com o aumento da complexidade social derivada da sedentarização, a oportunidade para a consubstanciação desses significados nas construções aumentou significativamente (em paralelo, com a maior subsistência dos vestígios), nomeadamente também no campo dos cultos religiosos e dos espaços a eles associados - mas muito provavelmente a intenção de atribuir significados aos espaços construídos é anterior e coeva com a autodeterminação da humanidade face ao mundo natural (a capacidade para pensar abstractamente do *Homo Sapiens*).

⁹³Tesouro de Atreus By [nikon6 2/01/13Panoramio](http://hr.advisor.travel/poi/6359/gallery#photo_ex_160279).
http://hr.advisor.travel/poi/6359/gallery#photo_ex_160279

CONSTRUÇÕES ANIMAIS - ABRIGOS	CONSTRUÇÕES HUMANAS – ABRIGO	ARQUITECTURA VERNACULAR	ARQUITECTURA ERUDITA
			
INFORMAÇÃO GENÉTICA EVOLUÇÃO DARWINIANA /POUCO ADAPTÁVEL À MUDANÇA BRUSCA SOBREVIVÊNCIA	SEM PROJECTO CONSCIENTE NÃO EVOLUTIVO / ADAPTÁVEL OPORTUNISTA TEMPORÁRIO FUNCIONALIDADE	COM PROJECTO IMPLÍCITO EVOLUTIVO EXPERIMENTAL ATÉ À SEDIMENTAÇÃO /RESILIENTE SIGNIFICADO	COM PROJECTO EXPLÍCITO REGRAS FORMAIS PRÉVIAS LÓGICA/ ABSTRACÇÃO / CULTURA UNIVERSALIDADE

Figura 14 – Diferenças essenciais entre Construções e Arquitectura ⁹⁴

Neste contexto, é possível enquadrar como Arquitectura muitas das construções que pela sua escala e função são normalmente secundarizadas face à erudição, imponência e durabilidade dos edifícios /espaços representativos do poder político, religioso, económico de um determinado Tempo e Sociedade – embora nestes seja mais fácil perceber o nexo dos significados, e naqueles difícil de distinguir entre o intencional consciente e o ocasional ou o meramente seguidista de uma tradição, de que se perdeu o fundamento.

Num sentido mais estrito, a Arquitectura como disciplina, com bases teóricas e de projecto explícitas, consolida-se apenas após o Renascimento, com uma progressiva distanciação entre o projectista e o construtor (Mestre de obras, na tradição medieval e mesmo no significado etimológico do termo grego, *ArkHITEKTON*), e com uma inclusão também crescente da chamada Arquitectura corrente no âmbito da erudição.

A importância desta polémica para a temática que se pretende abordar – a convergência das abordagens arquitectónica e ambiental – reside no facto de estas duas vertentes da Arquitectura, a Vernacular e Tradicional por um lado e a Erudita por outro, representarem com maior frequência diferentes modos de enquadrar esta

⁹⁴ Autor

relação: - respectivamente, a relação directa, física, com a Natureza, o seu funcionamento e recursos (em geral, e do contexto local bioclimático, especificamente), e a relação mais teórica, que resulta do processo de idealização e abstracção da Natureza, da conceptualização em torno dos arquétipos naturais espaciais, expressa através da formalização geométrica, da noção de Ordem / harmonia e apreciação estética, fundamentadas cultural e filosoficamente.

Remetendo-nos de novo à discussão do conceito de Ambiente, os que o percebem sobretudo relacionado com o Universo Físico tendem a privilegiar a abordagem directa, bioclimática, valorizando o contributo e pragmatismo da Arquitectura (e construção) Vernacular / Tradicional, a sua escala de inserção em contextos predominantemente naturalizados, bem como a utilização racional dos recursos – mas com evidente dificuldade em aceitar contextos muito urbanizados e as respectivas escalas de intervenção / tecnologias correntes; aqueles que têm do conceito de ambiente uma visão mais antropocêntrica, global e abstracta, tentam encontrar no funcionamento natural regras e referências a que possam atribuir significado perceptível, e analogicamente aplicar à teorização e de projecto – com maior facilidade na escala do contexto urbano do que na do objecto arquitectónico individualizado, gerindo mal o conflito entre a leitura física e a simbólica.

Estas abordagens não são antagónicas - antes complementares e indissociáveis - nomeadamente por via dos seguintes pressupostos que convergem no campo da Arquitectura e do Ambiente:- Se o ambiente corresponde à percepção qualitativa dos espaços vivenciais do Homem, a maioria desses espaços resulta de uma atitude arquitectónica, no sentido lato - senão de um projecto explícito, pelo menos ao nível das intenções e significados básicos – e a evolução tende para um progressivo aumento da complexidade, rigor e artificialização dos espaços humanos, mesmo os que são construídos parcialmente com elementos naturais vivos e vocacionados para a obtenção (no limite) dos níveis de organização e dinâmicas do funcionamento natural.

Sendo mais complexos, os espaços naturais não respondem contudo às exigências das relações sociais (económicas, políticas, religiosas, etc.) dos modelos de vida do Homem, que no processo da Arquitectura se consubstanciam na abstracção / reconstrução dos arquétipos espaciais naturais com a incorporação de funções, significados e referências civilizacionais; mas esse processo de abstracção e incorporação de significados só aparentemente afasta a arquitectura da sua referência

natural: embora numa primeira leitura, os espaços / objectos arquitectónicos possam ser lidos dicotomicamente como opostos aos naturais, as leis fundamentais (geometria, física e química, sujeição à gravidade, entre outras) que os estruturam e a que obedecem, são as mesmas.

A copa de uma árvore e o seu tronco comportam-se similarmente a uma estrutura construída humana na relação com a gravidade e forças vectoriais solicitadas. O mesmo padrão pode ser encontrado num elemento natural a várias escalas, organizando-se através de regras precisas que para a percepção humana não parecem existir ou que funcionam de um modo aleatório; mas, se percebida a dinâmica de articulação e o elemento unitário que se repete, essa organização é reproduzível⁹⁵, embora com limitações (da relação biótica dinâmica / abiótica estática); o processo construtivo humano, de análise do referencial natural, abstracção geométrica, sistematização e recriação materializada de objectos / espaços é muito menos multi-escalar que o encontrado na natureza e está fortemente condicionado por uma percepção cultural de perfeição que idealiza imaterialmente esse objecto, dando-lhe características de repetibilidade e geometria que eventualmente não se encontram no mundo natural à escala visível – e simultaneamente uma noção de uma (falsa) superioridade dos resultados.

É nesta dialéctica entre a realidade natural (percepção como complexa e caótica) e sua descodificação como referência formal e organizativa (reconstruindo o espaço físico com processos e níveis de ordem diferentes) que se funda a génese da actual abordagem ambiental da arquitectura e construção, e que pode informar os princípios que aproximem a outro nível o processo criativo / construtivo humano dos processos naturais.

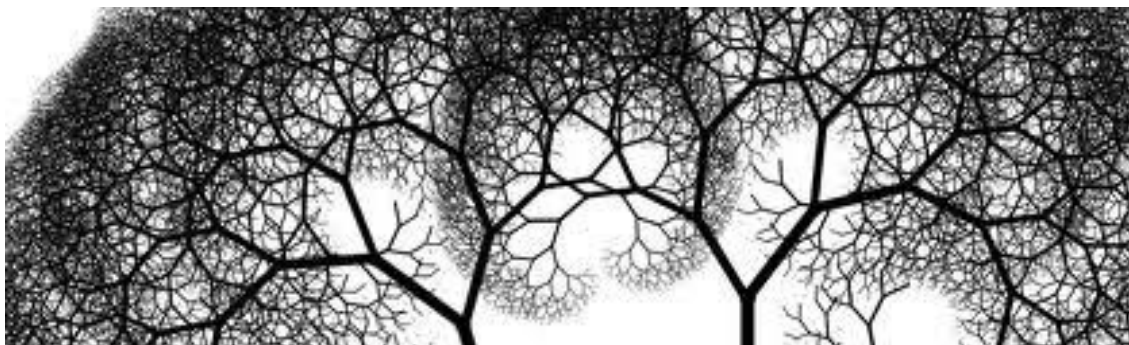
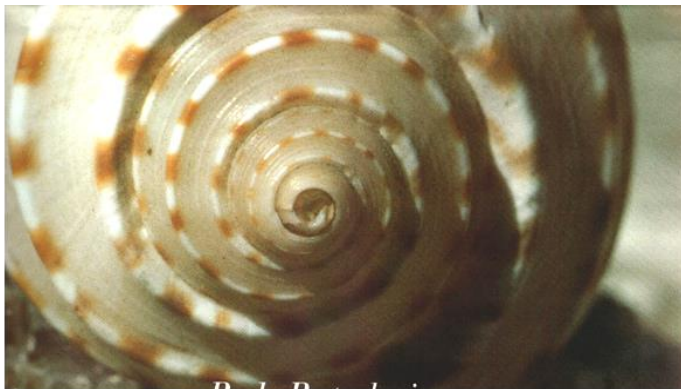


Figura 15a – Descodificação da Natureza e processo criativo : Desenho de árvore através de fractais

⁹⁵ Ver figura 15-Fractais



REFERÊNCIAS
ANÁLISE/ SISTEMATIZAÇÃO
RACIONALIDADE / LÓGICA
PROCESSOS/ TECNOLOGIAS
MATERIALIDADE

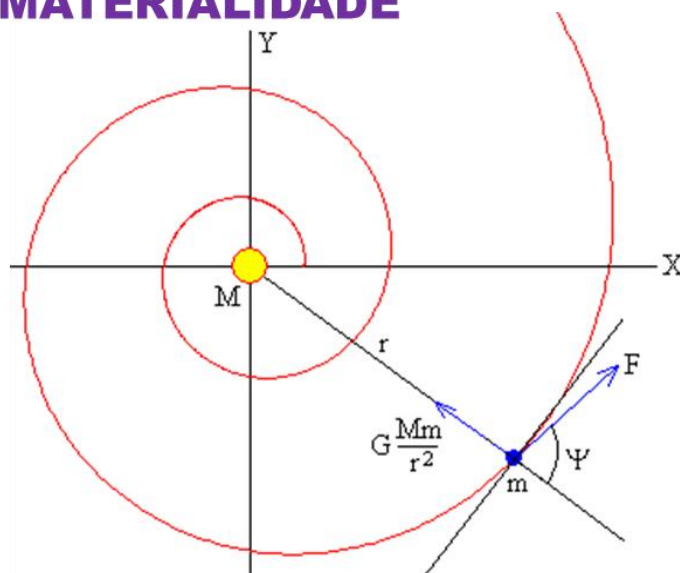


Figura 15b – Descodificação da Natureza e processo creativo: Reconstrução

2.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA RELAÇÃO ENTRE NATUREZA E MODELOS ARQUITECTÓNICOS

2.2.1 Antecedentes:- de Vitróvio ao Renascimento

Adão não precisava da Arquitectura. Segundo a tradição Judaico-cristã retratada no livro do “Genesis”, o primeiro Homem vivia nu no Paraíso, sem consciência de si e daquilo que o envolvia. A Natureza era a sua Casa. Só após o pecado original e a consequente expulsão do Paraíso, Adão e Eva apercebem-se da existência de um Lugar, das dificuldades inerentes à Vida e da necessidade de trabalhar para subsistir – i.e. ao assumirem consciência da sua identidade e também da sua autonomia em relação ao seu espaço vivencial, são induzidos racionalmente a alterarem e aproveitarem os elementos e recursos que os rodeiam, para melhorarem essas condições de Vida.

Esta alegoria da origem do Homem põe em evidência a natureza dicotómica da relação que sempre existiu entre Humanidade e Ambiente natural – relação essa que está também na génese da Arquitectura: - por um lado, a Natureza madrasta, hostil e inconstante, que é necessário superar, num contexto de sobrevivência e identidade; por outro, a Natureza-Mãe, fonte e origem de todos os recursos de Vida, referencial formal e ideal de todas as Criações humanas.

Se a “Cabana Primitiva”, de que nos fala Vitróvio (reinterpretada depois ao longo de toda a Tradística da Arquitectura), ainda permanece o arquétipo dessa superação, e a afirmação da autonomia e superioridade do habitat do Homem em relação à hostilidade do espaço natural, ciclicamente a Humanidade revê-se no desejo do retorno ao Éden original, de refundição com a Natureza.

A Humanidade da época dourada original, caracterizada por Platão e por Hesíodo, tinha todas as suas necessidades respondidas e quase não precisava de construir. O retorno a este “estado de graça”, ambicionado por Virgílio, era visto como uma condição privilegiada, por contraponto à Civilização, vista como um mal necessário; esta visão primitivista - que ao colocar a perfeição na origem, negava, aparentemente, a ideia de Progresso – era no entanto combatida por autores como Lucrécio e Vitróvio, que assumiam o primado da Cultura e da Civilização.

Para, Vitruvius, o Homem, antes de se pôr a “*construir abrigos com folhas de árvores*” (PACZOWSKY, 1983:81), descobriu o fogo e a palavra, e constituiu-se em Sociedade. Para a Tradição clássica, a origem da Architectura está associada à emergência da Sociedade e da Civilização – e cumulativamente à dominação da Natureza; subjacente ainda, está a oposição entre a vontade racional do Homem, expressa na Geometria das suas criações, e o carácter aparentemente irracional da Natureza selvagem.

Para Paczowski o imaginário simbólico do Homem está dividido entre o “*arquétipo da Casa artificial, que substitui a Natureza e o arquétipo da Natureza, que se oferece ao Homem como a Casa original*” (PACZOWSKY, 1983:81) a que associa três tipologias simbólicas fundamentais: - a da cúpula celeste atmosférica, a do tecto vegetal da floresta e a do abrigo mineral / Gruta; esta última, talvez a mais completa no seu simbolismo, ao mesmo tempo de origem, abrigo e sepulcro, contendo todo o ciclo da Vida. (PACZOWSKY, 1983:81).

A Architectura vai fundar-se neste diálogo permanente entre o Real e o Simbólico, na construção de espaços aferidos a uma “natureza” idealizada global onde o Homem vive e resolve a fractura criada na harmonia natural, com as construções que constituem o seu sinal diferenciado. A procura de equilíbrio entre o Natural artificial e o Artificial natural mantém-se até aos dias de hoje como uma das polémicas mais constantes e viscerais da Architectura – e a sua variação assenta na ideia de Natureza / projecção que o Homem faz das suas próprias leis e do Universo, em permanente alteração no desenrolar da História Humana.

Se as primeiras Construções – Abrigo do Homem, na proximidade com a natureza, nos remetem directamente aos arquétipos simbólicos acima referenciados, sem necessidade de justificação (onde natural e sobrenatural se conjugam em continuidade), a emergência da Sociedade e da Civilização aprofunda o artifício da Construção, à medida da racionalidade e natureza humanas, vistas como continuações directas da Ordem cósmica e natural.

A História e o imaginário mítico das civilizações que nos precederam estão carregadas de exemplos e construções, onde este referencial natural físico e simbólico foi racionalmente assumido, tornado abstracto e incorporado em novas formas, transformado em regras e modelos. Ciclicamente, também, quando enfraquece a fundamentação e a lógica desta atitude de domínio da Natureza (quando conflituam Razão, Fé e Sensibilidade), o Homem apercebe-se da artificialidade dos modelos e

volta-se de novo para a Natureza – enquanto realidade original e fonte inesgotável de vitalidade.

A Architectura Clássica representa o expoente desta aparente cisão, onde se conjuga o ideal mítico da Natureza com um novo modelo de perfeição, uma nova Harmonia fundada na Razão, na Ordem, na Matemática e na Geometria – e onde o Natural é submetido e “*se integra dócil no enquadramento abstracto*” (PACZOWSKY, 1983:82)., perdendo a sua raiz orgânica. Na Architectura Grega e Romana, o Lugar onde se constrói, embora assumido o seu valor simbólico, só é verdadeiramente importante na medida em que enquadra e põe em evidência a nova Edificação – enquanto afirmação do poder / cultura humana e domínio da Natureza. A tradição clássica assenta no contraste entre a realidade natural e o potencial criador do Homem.

O Renascimento recupera esta tradição clássica, onde o Homem é a medida de todas as coisas (Protágoras) e a Architectura assume a sua autonomia, enquanto Arte global, na procura do Espaço Perfeito, seguindo as regras da Perspectiva e os princípios geométricos da proporção – assumindo-se a linguagem clássica como arquétipo intemporal dessa perfeição.

Redescobertos, no início do séc. XV, os Dez Livros de Architectura de Vitruvius (séc. I), o mito da “Cabana Primitiva”, a dicotomia entre Natural / Artificial e a importância do Lugar, vão ser reinterpretados, quase interruptamente, desde então até aos dias de hoje: - primeiro, ao nível da Tratadística, até finais do séc. XVIII, por um vasto número de teorizações sistemáticas sobre a Architectura, que elegeram aquele autor como referência fundamental; depois, num retorno à referência da Casa Natural, por vezes confusamente ligada às sequências abstractivas da tradição clássica, que têm o seu expoente na época romântica – embora seja já perceptível nos filósofos do iluminismo e nas utopias de Boulée e Ledoux; por último, a grande cisão que representa o Movimento Moderno, protagonizada em Le Corbusier, onde de novo, radicalmente, com uma fé cega na Razão, na Tecnologia e na Civilização, se assume a construção artificial do Paraíso, e se sobrevalorizam as leis humanas às leis da natureza (e ao seu valor simbólico) - perdendo-se a continuidade histórica da percepção da importância desta relação seminal de interdependência entre Natural e Artificial.

É sobretudo na análise destes três momentos históricos, que podemos encontrar as raízes e a fundamentação do que é hoje a abordagem ambiental da Architectura contemporânea – não vista apenas na leitura redutora da relação do objecto / espaço

arquitectónico com o seu contexto físico (natural e artificial) numa perspectiva de optimização de recursos e tecnologias, ou no regresso saudosista a uma escala e a um tempo onde o equilíbrio da intervenção construtiva humana com o suporte natural era mais evidente, mas na retoma da continuidade histórica da relação dialogante entre as Leis Humanas e as Leis Naturais, assumindo conscientemente a nossa Origem e o nosso Devir – a Natureza como *Fonte* (em vez de Recurso). (PACZOWSKY, 1983:88), e também a responsabilidade / papel do Homem na Criação.

Corresponde também à leitura destes tempos históricos, a afirmação da autonomia da Architectura como “*Ars liberalis*” – o Architecto visto já não apenas como “artesão”, construindo com base na tradição empírica e na experiência, mas assumindo aprioristicamente regras e modelos expressos, impregnados de uma atitude intelectual e cultural universalista, prevendo e controlando através do Projecto, o resultado final, físico e simbólico.

2.2.2 A Tradadística e a escolha de Alberti como exemplo da abordagem da relação Architectura / Natureza

A Tradadística abrange um conjunto de textos que teorizam sobre a disciplina de Architectura, produzidos genericamente entre o século XV e os finais do séc. XVIII. Embora abarcando épocas onde o contexto, entendimento e linguagem da Architectura foi diferenciado (Renascimento, Maneirismo, Barroco, Rococó, Neoclássico), apresentam referência e características comuns.

Tendo como referência obrigatória o Tratado de Vitruvius, abordado como instrumento de diálogo disciplinar com a História e a Antiguidade, com carácter exemplar e Universal (AFONSO, 2009:8), os diversos autores procedem a um comentário exaustivo e sistemático de demonstração global de um conhecimento académico da disciplina autónoma da Architectura, integrando o Saber Teórico, Prático e Poético (*Theoris, Praxis e Póiesis* do sistema aristotélico).

Apesar de diferentes Tipologias de Discurso e posturas críticas, a origem e estrutura comuns conferem a estes documentos uma caracterização de identidade e continuidade, onde sobressaem as preocupações pela racionalidade da fundamentação e renovação da nova prática disciplinar, pelo discurso a partir da própria interioridade da disciplina, pelo carácter sistemático do método de abordagem

e estrutura do discurso, e por fim, pela atitude pragmática, que lhes confere operacionalidade.

Das diferentes tipologias de Discurso – Tratado, Manual, Dicionário (Lógico e Metódico) e Enciclopédia – evidenciam-se as primeiras, que segundo Grassi correspondem a um discurso de Produção do Conhecimento lato e universal (por contraponto ao discurso do Manual, mais restrito e específico, tendente a uma maior operacionalidade, e aos Dicionários e Enciclopédias, onde o discurso é sistematizado convencionalmente, e decomposto por elementos isolados, temas ou áreas sectoriais), com vista à formulação de uma Teoria Original, com princípios orientadores claramente explicitados. Os Tratados são assim, fundamentais no processo de afirmação da Architectura como disciplina autónoma, com um discurso específico consubstanciado no primado do Projecto, independente e prévio ao acto edificatório.

A importância destes Textos reside ainda na sua Unidade Disciplinar, onde as diferentes escalas (Região, Cidade, Architectura e Construção) e campos temáticos, são abordados de forma integrada, e na aferição das atitudes inovadoras ao conhecimento sistematizado e referenciado dos precedentes históricos.

Esta leitura universalista, integrada e multi-escalar é precursora de uma preocupação similar nas metodologias ambientais arquitectónicas contemporâneas; mas também está patente nestes textos o embrião de uma polémica, ainda hoje remanescente, e que a abordagem ambiental pode ajudar a clarificar: - a acentuação da clivagem entre obra arquitectónica civil (pública, de excepção), regrada por princípios orientadores de carácter acentuadamente teórico e cultural, e obra doméstica (privada, corrente), com uma abordagem, embora projectual, mais casuística, no âmbito de um discurso tipo Manual, de menor importância, que levaria à sua tipificação massiva contemporânea e ao degradar das lições da construção vernacular e tradicional – nomeadamente a sua adaptabilidade, diversidade e simbolismo.

Esta temática, que emerge no início do século XVII, conjuntamente com a afirmação definitiva da Teoria das Ordens, como suporte fundamental da abordagem e debate disciplinar na área da Architectura, marca o fim do ciclo de produção de Grandes Tratados de divulgação restrita (aos Architectos, fundamentalmente), e a libertação da dominância da tutela Vitruviana (AFONSO, 2009:8) – embora a sua fixação como referência básica para a formação do Architecto se mantenha até ao final do séc.XVIII.

A tradição Vitruviana que marcara fortemente os primeiros Tratados até ao início do século XVI, como os de *Alberti*, *Colonna*, *Filarete* e *Giorgio Martini*, que a comentam exaustivamente e utilizam como fundamento para a nova prática disciplinar, é num segundo momento alvo de introdução de elementos gráficos, esclarecimentos eruditos e comentários críticos – como por exemplo os Tratados da autoria de *Fra Giocondo*, *Cesariano*, *G. Philander* e da *Academia Della Virtú* – abrindo campo à relativização da sua importância hegemónica. Os Tratados Clássicos do Século XVI – *Scamozzi*, *Serlio*, *Palladio*, *Cattaneo*, *Vignola*, *Wotton*, *Delorme*, entre outros – aprofundam e clarificam um discurso disciplinar mais independente e liberto da obra de Vitruvíus, assumindo posturas pessoais onde se acentuam estratégias de categorização dos elementos arquitectónicos e de uma maior operacionalidade.

A ruptura definitiva com a tradição Vitruviana dá-se então no final do século XVIII, com *Ledoux*, antecedida por um conjunto de Tratados – *Blondel*, *Mézières*, *Saint-Maux*, *Laugier*, *Lodoli*, para citar os principais - que transferem o “primado antes atribuído à Teoria das Ordens e à Disciplina da Proporção para a noção de Composição, entendida como processo de articulação de formas geométricas elementares de natureza Platónica, de que resulta a forma arquitectónica na sua identidade global” (AFONSO, 2009:9), recorrendo a conceitos originais como a Analogia, o Simbolismo e o Funcionalismo lato, enquadrados numa nova atitude intelectual decorrente da Filosofia do Iluminismo e da sistematização de conhecimentos a ela associada. Curiosamente, este racionalismo directo e experimental pode-se também remeter ao retorno da discussão da “Cabana Primitiva” (introduzida por Vitruvíus), retomada depois por Jean-Jacques Rousseau, no Mito do Bom Selvagem e por Laugier no seu *Essai sur l'Architecture*.

Sendo uma proposta interessante, mas demasiado exaustiva, desmontar a relação entre Arquitectura e Natureza (física e simbólica) individualmente em cada um dos tratados referenciados neste contexto, a escolha do Tratado de Alberti, como obra adequada à demonstração da importância destes textos na formulação de uma metodologia ambiental arquitectónica, baseia-se no facto de esta ser a primeira que pode suportar uma metodologia contemporânea da Arquitectura, funcionando como charneira entre a tradição antiga e o início do processo de autonomização da Arquitectura; acresce ainda, que o conteúdo e preocupações do último Livro (X) dos dez que constituem o Tratado, é exemplarmente rico em analogias referenciais para a construção da pretendida Metodologia Ambiental Arquitectónica.

O interesse da *De Re Aedificatoria* escrita por Leon Battista Alberti em 1455, reside no seu grau instaurador e de inovação (Morais, 1995), ultrapassando a compreensão clássica imitativa da Architectura, para em seu lugar propor uma abordagem abstracta e intemporal da construção do espaço, por via da sistematização de valores e regras da Architectura.

Estas regras, apesar de numa leitura estrita revelarem algum condicionamento histórico relativo à época da sua elaboração, podem ser entendidas como regras estruturais, associáveis a princípios gerais, a que deve obedecer qualquer tipo e escala de edificação - válidos ainda para o Tempo actual. O seu carácter inovador vem precisamente do facto de ser esta a “*primeira obra a dedicar-se à construção de um método de concepção e elaboração de princípios universais e de regras generativas através das quais era possível a criação de todo o espaço edificado*” (Morais, 1995).

Este carácter dinâmico e estruturante, contrasta com a inércia do texto de Vitruvius, “*De Architectura*”, onde a um discurso mais descritivo /explicativo, fragmentário e intuitivo, se associa uma categorização de níveis - Solidez (*Firmitas*), Conveniência (*Utilitas*), e Beleza (*Venustas*) – que basicamente servem como meio de enquadrar regras e conhecimentos, sem interação e sequencialidade entre eles.

Ao invés, os três *Níveis* propostos por Alberti, a que faz corresponder as vertentes diferenciadas da motivação humana – Necessidade (*Necessitas*), Comodidade (*Comoditas*) e Prazer (*Voluptas*) – funcionam como três estruturas sequenciais, interdependentes e hierarquicamente articuladas, onde se ancora todo o processo Architectónico. Não sendo geradores de Regras ou Condições específicas, antes balizando os objectivos gerais de toda a edificação, estes *Níveis* possibilitam a formulação de Regras de Edificação (e a concepção de Formas architectónicas) ao serem cruzados com os seis *Princípios*, com valor operativo, com que Alberti enquadra o acto de Construir: - Região (*Regio*); Lugar (*Area*); Divisão (*Partitio*); Paredes (*Parites*); Coberturas (*Tectum*); e Aberturas (*Apertio*) – a que se somam, de forma implícita, taxonomias e analogias.

Para Morais torna-se evidente que “*a diversidade espantosa e infinita de possibilidades e regras que estes operadores geram, desde que convenientemente conjugados, põem em evidência a funcionalidade da estrutura como elemento aglutinador e gerador*” Morais (1995); esta unidade orgânica, criada a partir da diversidade de regras possível para o mundo edificado, permite encontrar para cada

situação os elementos de articulação que a engendra, e facilita o seu estudo e compreensão. Esta visão global permite olhar para o tecido urbano como um Todo, que pode ser equacionado com uma lógica similar à das edificações, porque ao nível de princípios e Regras comuns, com um carácter abstracto.

A leitura comparada dos dois textos (de Vitróvio e de Alberti), permite de facto perceber outras diferenças fundamentais: embora reverenciando a grandeza do passado, reconhecendo a linhagem intelectual e os fortes atributos civilizacionais da Tradição clássica, os seus modelos de construção e valorização estética passam a ser tratados como modelos de Referência (e não como modelos Absolutos) e a tutela da onisciência Divina / poder do Estado substituída pelo poder da Razão Humana, da expressão individualista e da vontade de inovar. Para Alberti, citando ainda Moraes, a *“Arquitectura responde a uma exigência humana fundamental que encontra a sua origem na satisfação das necessidades e da comodidade contextualizada na beleza”* (MORAIS, 1995), e deve ser entendida como actividade intelectual /metódica onde a objectividade científica e a capacidade de abstracção superam a casuística e a tradição.

Esta diferença é visível, por exemplo, no modo como alguns aspectos da relação da Arquitectura com as condicionantes naturais – o Vento , a Água, por exemplo – são abordados por ambos os autores:- enquanto Alberti, em nome da objectividade, enquadra estas relações mas recusa-se a desenvolvê-las para lá das áreas de conhecimento que ultrapassam a ligação com a Arquitectura, o texto de Vitróvio é fortemente descritivo e, no dizer de Alberti, eivado de superstições.

No texto de Alberti, interessa realçar, para o objectivo de fundamentação de uma metodologia contemporânea ambiental arquitectónica, as potencialidades e racionalidade integrada e globalizante do seu método, bem como a respectiva refocagem no Homem e suas motivações; contudo, explicitamente, Alberti não foge ao enquadramento seminal físico da Arquitectura em relação ao Lugar, que embora com algum grau de intemporalidade, têm aspectos perfeitamente datados, menos interessantes que o processo de abordagem sistemática de que são alvo pela estrutura patente no Tratado.

Assim, aspectos como as implicações climáticas regionais, a qualidade do Ar, a análise vocacional da Região e Sítio para a Edificação, a desmontagem das pré-existências naturais, aparecem logo no primeiro Livro, integradas na caracterização

dos princípios operatórios; outros aspectos relativos à escolha e características dos materiais naturais, da relação e condições dos solos para as fundações (Livros II e III), ou os preceitos diferenciados de implantação das várias tipologias edificatórias (Livros IV e V), são conjugados com o funcionamento das componentes ambientais naturais nas diferentes partes das edificações e com os processos necessários à respectiva implementação.

Alberti, apenas implicitamente filosofa sobre a relação da Architectura com a Natureza, preferindo olhá-la como recurso e condicionante: - *“That we ought to undertake nothing above our abilities, nor strive against Nature, and that we ought also not only to consider what we can do, but what is fit for us to do, and in what place it is that we are to build”* (ALBERTI, 1755:9) embora renunciando preocupações originais sobre a sazonalidade do Conforto - *“Buildings that should be contrived more for Summer than for Winter”* (ALBERTI, 1755:16) - e sobre abordagens integradas de aspectos que a montante (sobretudo) e a jusante influenciam a Architectura, o carácter experimentalista de integração globalizante da sua metodologia só verdadeiramente se concretiza no último Livro (Livro X), onde após considerações relativas à análise do Arquitecto face ao Edificado já construído – e possibilidades de actuação /aprendizagem sobre os defeitos patentes – elege a Água como elemento fundamental unificador da abordagem integrada multi-escalar proporcionada pelo seu método.

Esta noção da importância da abordagem integrada dos fluxos dinâmicos que atravessam e interagem com a Architectura e do seu carácter exemplar unificador - por contraponto com os elementos mais estáticos - é de uma importância extrema na formulação de uma metodologia com capacidade adaptativa a uma realidade física e simbólica em constante mudança; esta permite ainda, apesar da sua datação histórica, a enumeração analógica de um conjunto de princípios / enquadramentos cuja actualidade actual é evidente, e que refocalizam o âmbito da própria Architectura.

Alberti discorre, na introdução do seu Livro X, sobre o Poder da Natureza aliado à negligência Humana: - se em alguns casos a dimensão e violência dos fenómenos naturais torna inútil ou ineficaz qualquer intervenção humana, prévia ou posterior, e se por outro lado o Tempo actua inexoravelmente no declínio das construções do Homem, erros há que resultam da incapacidade do Arquitecto para perceber e enquadrar as relações da Edificação e seu funcionamento com as condicionantes naturais locais, nomeadamente à escala da Cidade, ou mais propriamente, da Região que a envolve. Reconhecendo a dificuldade (ou mesmo a quase impossibilidade) de

melhorar determinados espaços naturais no que se refere à respectiva capacidade de servir usos e objectivos do Homem, Alberti defende a possibilidade de os imitar “*However, they seem in a great measure, to be capable of being imitated by Art*” (ALBERTI, 1755:700), e de algum modo conseguir corrigir em determinados espaços naturais /construídos os factores negativos intrínsecos ou induzidos pela intervenção humana.

É neste contexto que Alberti assume a Água como elemento fundamental e exemplar, porque paradigma e fonte de Vida, para a demonstração da capacidade /importância da intervenção humana sistematizada (a do Arquitecto, nomeadamente) a montante e a jusante da Edificação – dado também o gigantismo da tarefa que seria enumerar e discorrer sobre todos os aspectos naturais que incidem, com diferentes escalas e intensidades, no espaço edificado e vivencial do Homem.

A Água surge como o elemento comum à estrutura de princípios e níveis operativos de Alberti, com possibilidade de serem definidas /aplicadas regras e processos que derivam desse cruzamento:- por exemplo, como mar, lago aquífero, pântano, rio, canal associado à Região (*Regio*) e ao Lugar (*Area*); como fonte, plano de água, encanamento, cisterna, escoamento, relacionado com a Divisão (*Partitio*); ou como chuva, humidade, nível freático, interagindo com Paredes (*Parites*), Coberturas (*Tectum*), e Aberturas (*Apertio*). E em todas estas situações, a Água vista na sua vertente de *necessidade* básica (Água de beber, de lavar, de transportar, de defender...), de *comodidade* (para aquecer, para arrefecer, para higiene...) e fonte de *prazer* (como referência visual e sonora, como espelho, como símbolo da Vida e da renovação...). E por último como objecto e agente do enquadramento da reabilitação.

Pelo menos tão rica como esta sistematização (e taxonomias associadas) é a capacidade que este texto tem de abrir *analogias*, geradoras de princípios e preocupações que são hoje perfeitamente operativos e actuais:- por exemplo a necessidade de (previamente ao projecto) elaborar uma análise ambiental territorial, onde se detectam as marcas locais que consubstanciam a acção dos agentes climáticos, biológicos e humanos (bem como o funcionamento global desse território), por analogia ao que Alberti apresenta no cap. IV deste Livro X, sobre o modo de detectar água escondida num determinado terreno, por um conjunto de processos e características analisáveis (ALBERTI, 1755:714).

Algumas analogias assumem escalas globais, como o raciocínio que Alberti faz sobre a dinâmica do movimento natural gravítico da Água, indo buscar como enquadramento explicativo o funcionamento do próprio planeta (cap. VII, Livro X), hoje em dia um dos enquadramentos fundamentais da temática ambiental; outras analogias revelam requinte e profundidade, como a noção de envenenamento progressivo no tempo com consequente agravamento das consequências *“For what is noxious injures with Time, and the Injury which is latest felt is of the worst consequence”* (ALBERTI, 1755:733), precursora do conceito de poluição difusa. A constatação da relação da Água com a Saúde humana e do Território é consubstanciada na comparação entre água viva e água estagnada, e na caracterização da utilidade da intervenção do Arquitecto no melhoramento e na reabilitação do território não urbano adjacente; é interessante verificar que Alberti possui a noção que a Saúde das coisas naturais é superior à daquelas cultivadas pelo homem, mais sensíveis (*“...that cultivated and Garden Fruits fall more easily into Distempers than wild ones, which being of a tough contexture never tamed, more vigorously resist any injury from without...”*) (ALBERTI, 1755:726).

Noções como o controle da quantidade, velocidade e continuidade de fluxos (cap.s VIII e IX) adaptabilidade das zonas de transição, dinâmica de evolução / transformação no Tempo, princípio da atenuação de uma Força incidente, por remoção / conformação do obstáculo onde ela actua (cap. XII), são apenas mais alguns exemplos de vectores do funcionamento ambiental perceptíveis analogicamente no texto de Alberti, redescobertos e aplicados nas metodologias actuais.

Talvez a asserção de Alberti mais significativa para a importância deste texto como sùmula do raciocínio exposto é a de que a Natureza deve ser o melhor Padrão a imitar – *“Nature must be the best Pattern to imitate”* (ALBERTI, 1755:777).

2.2.3 O diálogo pós-Renascentista: - racionalidade vs. subjectividade no retorno romântico à Ca(u)sa Natural

A teorização das práticas de Arquitectura fundadas na matriz clássica que Alberti e a tratadística subsequente abraçaram, permite revelar um padrão que se manterá dominante (embora com ciclos de maior e menor evidência) e continuamente reinterpretado até à modernidade - mesmo quando as reinvenções formais da linguagem e elementos originais não o tornaram aparente ou a introdução imitativa e descontextualizada dessa linguagem confunde a sua percepção. O que pode caracterizar uma abordagem cíclica da Arquitectura considerada de matriz clássica na

sua essência, não reside apenas na apropriação dos aspectos formais e proporções referenciadas à arquitectura Greco-Romana, mas fundamentalmente no processo como os vários elementos e os seus atributos são articulados (Composição), numa estrutura conceptual prévia (Ordem), de modo a atingir uma harmonia inteligível entre as partes (SUMMERSON, 1966). A Natureza aparece neste processo, simultaneamente como o contexto físico prévio à intervenção humana (Lugar), cujo funcionamento e leis não consegue compreender e controlar cabalmente (mas a que tem de responder e da qual tem por vezes um temor atávico), e como referencial simbólico⁹⁶ e formal / material que o Homem abraça, abstrai e torna a materializar nas suas construções. Essa racionalização que sobrepõe à (des)ordem natural (afirmando-se em relação a esta como superior, mais adequada e perfeita para os desígnios humanos) é por sua vez uma visão tendencialmente estática, que conflitua com o dinamismo do funcionamento natural, mas também com as mudanças de paradigmas civilizacionais que resultam inevitavelmente do evoluir dos conhecimentos humanos, das suas tecnologias e aspirações e da própria natureza humana. Ciclicamente as restrições e limites definidos no *corpus* teórico destas tentativas recorrentes de encontrar um princípio unitário cosmológico que ordene o mundo humano e natural (na Arquitectura) são postas em causa, desconstruídas - primeiro internamente e depois pelo surgimento de abordagens que não elegem o primado da razão como o valor dominante ou exclusivo.

Na arquitectura de Miguel Ângelo Buonarroti, por exemplo, a Ordem clássica renascentista é desafiada, pela alteração mais ou menos subtil das proporções dos modelos pré-estabelecidos, mantendo uma linguagem formal idêntica mas inovando e recombinao elementos, como na duplicação de colunas, agrupamento de volutas e meias-volutas, na composição de frontões ou invertendo os capitéis - aproximando a arquitectura da maior liberdade e complexidade perceptiva da arte escultórica que dominava. No período Barroco subsequente, persiste multiplicada⁹⁷ essa utilização combinativa de vários elementos sistematizados no mundo clássico, mas não conforme com os seus pressupostos de modulação / proporção (e dissociada das suas funções originais / estruturais), assumindo um carácter mais de Ornamentação onde as linhas curvas e a forma orgânica ganham relevância – configurando, no entanto,

⁹⁶ Natureza entendida conceptualmente como a idealização da entidade física original de onde o homem se auto-determinou e cuja dinâmica de funcionamento era dele independente, alegoria da saída do paraíso (para o qual anseia retornar?),

⁹⁷ Duplicações de colunas; colunas quadradas, combinadas com colunas circulares; pilastras, combinadas com meias-colunas. Capitéis jónico e coríntio combinados em uma mesma fachada. Repetição de estrutura de frontões nos diversos pavimentos da construção. Frontões que recebem apliques de volutas e que assumem formas curvilíneas, aparecendo duplicadas, enquanto volutas esparramam-se pela fachada. Arquitraves apresentam-se fragmentadas e escalonadas.

uma composição complexa (onde é mais difícil discernir as regras) sem a regularidade da tradição clássica, mas mais próxima da percepção do mundo natural, integrando proporções matemáticas como a Secção Áurea ou Sequências de Fibonacci (na emergente abordagem científica teórica de então, associadas à estruturação do Universo), ao mesmo tempo que tenta reequilibrar a componente racional com a emocional (por vezes de uma forma eclética), reconhecendo e valorizando as contradições da natureza humana. Sequencialmente, ou em sobreposição, a teoria e a prática da arquitectura retomam o primado da Razão e a autenticidade do modelo e linguagem formal clássicas (Neoclassicismos), como reacção aos excessos de subjectividade que resultam da individualidade e liberdade artísticas, da ostentação incorporada na linguagem arquitectónica associada ao poder e riqueza, ou dos desequilíbrios civilizacionais incrementados pela rapidez das mudanças. Esta tipologia de ciclos reinventa-se até à arquitectura contemporânea pós-modernista, onde depois se atomiza e se torna imperceptível – e contudo, persistente.

A dificuldade em integrar de forma valorativa na teorização e *praxis* arquitectónicas uma abordagem mais sólida, constante e coerente da relação entre Natureza e Arquitectura, face à importância que lhe é *a priori* conferida por todos, resulta sobretudo da complexa multiplicidade de significados e âmbitos que o conceito de Natureza incorpora – a natureza criada (*natura naturata*) e criadora (*natura naturans*), subentendendo um princípio unitário cosmológico e também antropomórfico; a sua leitura, o seu uso e referência formal directa ou a sua abstracção geometrizada (dominantemente ortogonal) preferencial na criatividade humana; a descodificação / imitação dos seus processos e dinamismo ou apropriação simbólica e metafísica dos seus atributos aparentes ou invisíveis, na criação de arquétipos dos espaços construídos; a perfeição idealizada e reverencial do paraíso perdido ou a realidade desordenada do Lugar, que induz à intervenção humana e ao seu domínio - plasmadas no diálogo permanente (e seminal, para a nossa identidade e destino) da relação não dissociada entre a natureza exógena e a interna humana, onde sobre o funcionamento biológico (já em si incorporando informação genética anterior variável e em variação) conflituam razão e emoção, i.e. a objectividade do pensamento lógico universal e abstracto inerente ao processo mental de apropriação do conhecimento e a subjectividade dos pressupostos culturais, filosóficos e éticos que para cada tempo histórico e indivíduo / sociedade são adoptados, na avaliação e modelação da realidade.

Tavares, num pequeno opúsculo que intitulou *Arquitectura, Natureza e Amor*, sintetiza poeticamente este diálogo com a Natureza na produção arquitectónica, entre os *materiais concretos* (medidos e quantificados na procura do *Verdadeiro*, que coloca ordem e tranquiliza o medo do desconhecido) e os *materiais do pressentimento* (que se apoiam no instinto – “esquecimento súbito, e com consequências, da racionalidade” – qualificando a medida, induzindo entusiasmo e exaltação, na procura do *Belo* e do *Ético / Justo*), que são a base do ofício do artista e do poeta: - “Toda a Natureza é mensurável e a cultura é a parte da natureza *que já foi* medida. Medir é colocar ordem no confuso. (...). A cultura é assim a natureza a que retirámos o medo, como se este fosse uma substância, e esta substância desaparecesse com o acto de medir (...) Fazer desaparecer a Natureza ou ter a ilusão de que ela desapareceu é a marca da cidade. Um vaso de flores não é uma floresta: Podemos rodear o vaso — que não é uma síntese da natureza, mas uma redução — podemos rodear o vaso, mas não rodeamos a floresta — só se estivermos exteriores a ela — somos sim rodeados pela floresta. Percorrer algo é digerir. Digerimos o vaso, somos digeridos pela floresta quando nela nos perdemos” (TAVARES, 2008:3-5)

Grillo (2005:173) define para a relação da Natureza com a Arquitectura, para além desta multiplicidade de abordagens conceptuais, três estratégias diferenciadas no que concerne ao seu *modus operandi*: - uma abordagem mais *representativa*, centrada na representação da natureza externa; outra, *interiorizada*, valorizando a natureza humana; e uma *mimesis pragmática*, focada na utilidade do conhecimento da natureza para o processo próprio da Arquitectura. Na Antiguidade Clássica, sobretudo no pensamento grego, podiam-se já verificar ou intuir quase todas estas vertentes / matizes que o conceito de Natureza assume para o Homem (e em particular para o Arquitecto); na Idade Média, perde esta abrangência, prevalecendo a utilização simbólica da natureza na Arquitectura, (interiorizada e não realista / representativa, associando-a à criação divina); com o Renascimento, e após um período ambíguo do Barroco e Rococó, em que conflituaram representação naturalista e interiorização, a abordagem pragmática vai ganhar peso em relação às outras, tornando-se dominante.

A afirmação do antropocentrismo humanista do Renascimento, progressivamente libertando o Homem da tutela da Divina providência (que tudo enquadrava e explicava) e dando-lhe autonomia, bem como a evolução do conhecimento do mundo natural (e do seu controlo) aberta pela Revolução Científica, prenunciada em Galileu e Copérnico, e sedimentada no século XVII em Newton, Bacon e Descartes, vão estar na base de um dos factores fundamentais de alteração do *status quo* da percepção e

conceito de Natureza (na sua relação com a Arquitectura e outros domínios da produção humana) e da sua utilização: - a emergência dominante do método científico e a sua reprodutividade tecnológica.

O primado do dogma, da ideia superior / teoria que se aceita sem comprovação ou fundamentação adequadas (e que não é alterada mesmo quando os factos a contradizem) vai dar lugar à ideia / hipótese que tem de ser demonstrada e fundamentada pela experimentação, verificação e respectivo processo avaliativo (e que pode ser posta em causa se não conforme com a realidade); para Galileu, essa experimentação tem de ser traduzida em linguagem matemática⁹⁸, privilegiando a descodificação funcional da dinâmica natural, sobre a abordagem empírica e intuitiva da sua essência e substância. Na procura de se autonomizar em relação ao dogmatismo religioso da escolástica medieval, a abordagem científica emergente vai dissociar-se da Filosofia e das Artes, elegendo a abordagem analítica quantitativa como método preferencial de chegar ao conhecimento e a sectorização / compartimentação das escalas e ramos do saber para simplificar e tornar confiável a sabedoria adquirida – ocupando o espaço do pensamento religioso, abrindo caminho para o paradigma de uma tecnociência (extensível às ciências sociais) que marcaria profundamente os séculos vindouros, sem contudo conseguir abarcar cabalmente a complexidade e dinamismo dos sistemas naturais e humanos.

As potencialidades abertas pelos novos conhecimentos, métodos e tecnologias, associadas à valoração da racionalidade e autoconfiança do Homem, da sua capacidade de controlar o seu destino, vão-se reflectir nesta abordagem pragmática da Natureza, alterando o paradigma de reverência da Antiguidade clássica e da Idade Média (por razões distintas) para uma leitura de superioridade⁹⁹ e utilidade, que subentendiam a possibilidade do Homem desvendar todos os segredos da natureza e exercer um domínio pleno sobre ela – enquadramento que seria sedimentado no período Iluminista do século XVIII, e permaneceria presente até aos dias de hoje (a Natureza como Recurso, mais do que como Fonte) na cultura ocidental.

⁹⁸ "A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto." (GALILEI, 1623 [1983])

⁹⁹ Como por exemplo a visão mecanicista da natureza em Francis Bacon' (*The New Atlantis*), ou a menorização separativa do mundo anima face ao Homem em Renée Descartes (*Discourse on Method and Meditations on First Philosophy*).

Contudo, em paralelo ao primado da Razão e da Acção defendido no Iluminismo, com o seu *dictat* normativo e o seu suporte nas academias, que patrocinaram a afirmação cada vez mais explícita da superioridade da Arte sobre a Natureza (i.e. a capacidade de idealizar e reconstruir uma natureza física mais perfeita), ganha também e de novo importância, mas agora de um modo mais alargado e consciente (com implicações directas na abordagem existencial e na arquitectura - e não apenas conceptuais) a atitude oposta de ver o mundo natural como ideal Sublime, paradigma da autenticidade original cosmológica e reflexo analógico do microcosmos individual do Homem, onde este se revê na sua sensibilidade e emotividade mais profundas e descontroladas, simultaneamente mãe / refúgio, inspiração/ espanto e medo, poder e caos.

Se a primeira atitude - que ressurgiu no século XVIII, apoiada num renovado interesse pela Antiguidade clássica (derivado a novas descobertas arqueológicas), reagindo aos excessos de individualismo / liberdade artística e ao esgotamento da fórmula barroca (que para os racionalistas tinha corrompido as lições de regularidade e decoro da antiguidade clássica e renascentista onde se fundava, atribuindo um peso excessivo à decoração e à procura de originalidade) – vai originar uma abordagem neoclássica da Arquitectura, com uma forte componente racionalista e ética (que associa aos valores de modéstia, harmonia e simplicidade formal, idealismo e desapego do luxo), a segunda vai produzir uma abordagem romântica (que se manteria também recorrente) resultante da reacção inconformista aos limites e contingências desta (assumidos muitas vezes como verdade única) mas também e sobretudo do crescente desequilíbrio existencial sentido numa sociedade ocidental em rápida evolução, pela crescente distância entre a promessa renascentista do Homem novo e de um mundo melhor com a realidade socio- política e económica constatada, pelo contínuo questionamento às verdades interiorizadas no afluxo de descobertas e novos conhecimentos e o declínio da influência da religião (que na fé confortava e explicava o desconhecido), ou ainda por um progressivo afastamento do mundo rural do urbano, cada vez mais complexo e inóspito,

É neste contexto, que se inicia o percurso de um regresso à *Casa Natural* – já não no sentido da cabana primitiva como arquétipo da imitação simplificadora e racionalizada da natureza pelas construções humanas, na procura das formas, proporções e regras de composição harmónicas, intemporais e perfeitas, mas da arquitectura que abraça conscientemente a dualidade complementar e complexa da natureza humana,

simultaneamente racional e sensitiva, genética e cultural, integrada num todo mais vasto e dinâmico do qual procura compreender e reproduzir os processos vitais.

A reaproximação a uma Natureza não subjugada pela superioridade racional humana foi uma das marcas distintas da abordagem Romântica – expressa por exemplo na evolução dos jardins em Inglaterra com a introdução mimética da natureza no seu estado selvagem e caminhos sinuosos - podendo ser considerada como estando na origem do actual pensamento ecológico. Worster na sua obra *Nature's Economy*¹⁰⁰ e citado por Harrison (2006) defende neste mesmo sentido que “na essência da visão romântica da Natureza estava o que gerações posteriores chamariam de perspectiva ecológica: isto é, a procura de uma percepção holística ou integrada, uma ênfase na interdependência e relação próxima com a Natureza e um desejo intenso de recolocar o Homem numa ligação íntima com o vasto organismo que é a Terra”.

Outras vertentes que se podem identificar (ou intuir) no Romantismo, com reflexos actuais na relação entre Arquitectura e Natureza, remetem-nos para os enquadramentos panteístas de identificação de Deus com a Natureza (posteriormente, por exemplo, seminal na Arquitectura de Frank Lloyd Wright), para o retorno das utopias das sociedades humanas onde o modo de vida urbano e o rural se prolongam harmoniosos (de Ledoux à Cidade-Jardim de Howard, continuando depois no século XX), ou ainda para a génese do organicismo e regionalismo na Arquitectura¹⁰¹. É significativo que a nível de referência histórica os arquitectos românticos tenham escolhido inicialmente o período medieval (embora idealizado e distorcido) do Gótico, onde a forma orgânica da natureza era representada mais na sua conotação simbólica que realista (natureza não interrogada, mas perfeita porque emanção divina) e as construções assumiam na sua verticalidade o desejo do Homem ascender a Deus – por contraponto à visão da Antiguidade Clássica que procurava na natureza o divino descido à terra, disponibilizado para que o Homem pudesse imitar o processo da Criação.

Para Argan¹⁰², contudo, o Romantismo e o Neoclassicismo são duas faces de uma mesma moeda, ambos procurando um ideal sublime – o primeiro por uma via objectiva, o segundo subjectivando o mundo natural exterior – e olhando ambos para o

¹⁰⁰ “at the very core of [the] Romantic view of nature was what later generations would come to call an ecological perspective: that is, a search for holistic or integrated perception, an emphasis on interdependence and relatedness in nature, and an intense desire to restore man to a place of intimate intercourse with the vast organism that constitutes the earth”. (HARRISON 2006).

¹⁰¹ Temáticas que serão aprofundadas quando da discussão da ruptura modernista.

¹⁰² (ARGAN 1964)

passado como referência e orientação, para equacionar o presente e projectar um futuro melhor. De facto, apesar dos resultados formais diferentes, as duas abordagens são complementares e respondem a um impulso comum a quase todos os tempos históricos de se rever num passado mais distante que idealizam e a cujos atributos culturais e filosóficos / éticos se pretendem associar¹⁰³; quando a arquitectura assume referências formais evidentes permite a apropriação dessa ideia para além das elites culturais e uma mais fácil identificação. O século XIX, não só assiste ao renovar da tradição da antiguidade clássica mas percorre quase todas as outras épocas com revivalismos que no extremo recorrem a referências (mais formais que filosóficas) de civilizações consideradas exóticas, (sem uma inserção directa no seu passado cultural, correspondendo a um descontentamento com esse passado e a própria realidade).

René Huyghe (1986) ¹⁰⁴, defende que “na história do Ocidente, o século XIX aparece como um momento essencial: todo o passado parece aqui vir dar, todo o futuro se mostra aqui em gérmen”. As mudanças tecnológicas e sociais resultantes da Revolução Industrial e da Revolução Francesa e as descobertas históricas e arqueológicas confluem para preparar o pluralismo eclético e globalização das grandes mudanças filosóficas, estéticas e socioculturais efectivadas no século XX.

As abordagens neoclássicas e românticas na arquitectura vão progressivamente perdendo a sua fundamentação filosófica: – a primeira na procura da autenticidade e pureza da arquitectura clássica grega, perde de vista o desajustamento tipológico / funcional e de Lugar que os novos edifícios têm em relação às referências, resultando no uso de elementos formais gregos mais como ornamentação (sem uma conotação simbólica adequada aos espaços onde se inseriam) do que como modelo, resvalando para um estilo de fachada e académico (no sentido pejorativo do termo); a segunda associando elementos díspares de várias proveniências culturais sem um suporte compositivo sólido, assumindo-se muitas vezes apenas como um estilo ornamental eclético. No início do novo século (XX) com este contexto na arquitectura, conjuntamente com um acesso mais alargado à sua fruição, o crescimento das urbes e o degradar progressivo da qualidade dos espaços e construções (com a separação do mundo rural), estavam patentes as condições para a grande ruptura do Modernismo – que na afirmação de uma nova estética, racional e propositadamente

¹⁰³ Geoffrey Scott identifica esta abordagem como a falácia Romântica.

¹⁰⁴ Huyghe, em *Sentido e destino da arte*, inicia com esta frase o capítulo em que discute esse século,

despiu a arquitectura da referenciação histórica directa e tornou complexa, multifacetada e menos perceptível a sua relação com a Natureza.

2.2.4 Da ruptura modernista à emergência da visão ambiental na arquitectura

A Arte, e especificamente a Arquitectura que se convencionou incluir no chamado *movimento moderno*, com as suas raízes no final do século XIX e dominante durante grande parte do século XX, engloba múltiplas abordagens, escalas e valores, por vezes contrastantes na sua percepção, mas que têm em comum o questionar das fórmulas convencionais de representação anteriores e um desígnio de progresso que acredita na capacidade para melhorar e reformular o mundo, associada à liberdade de expressão, com ajuda da experimentação prática, do conhecimento científico e da tecnologia - afastando-se da matriz filosófica do Iluminismo (e das suas certezas redutoras) e da *reverie* historicista e naturalista romântica, mas aliando destas em simultâneo a racionalidade e a subjectividade individual criativa.

Uma das razões fundamentais para uma percepção de ruptura com a realidade anterior arquitectónica e construtiva, tem a ver com a introdução de novos materiais e tecnologias, provenientes da revolução científica e Industrial, com potencialidades estruturais e plásticas que permitiam abordagens conceptuais construtivas e formais radicalmente novas e diferentes, tornando obsoletos os modelos e práticas construtivas existentes. A incorporação industrial do Ferro / Aço e do vidro de grandes dimensões na edificação, de que são exemplos icónicos o Palácio de Cristal em Londres (construído, no âmbito da Grande Exposição realizada em 1851) ou a Torre Eiffel em Paris (1889) bem como posteriormente a expansão do betão armado¹⁰⁵, associado a invenções como a do Elevador eléctrico (1880)¹⁰⁶ e a evolução / industrialização das tecnologias construtivas, vão substituir as alvenarias (de pedra e tijolo) e a madeira estrutural como materiais construtivos dominantes – possibilitando a separação superpositiva da estrutura portante e da fachada, com reflexos profundos

¹⁰⁵ O uso de metais incorporados em argamassas de cimento vem da antiguidade (p.ex. o Panteão em Roma) mas a utilização do betão armado com características próximas das actuais começa no final da primeira metade do século XIX, primeiro em pontes (como as de Vicat e Monier) e tanques hidráulicos, posteriormente em edifícios particulares experimentais (Ward's castle), para já no último quarto desse século ganhar fundamentação científica no cálculo e dimensionamento (Koenen e Mörsch, por exemplo), generalizando-se o seu uso no século XX. (NOGUEIRA DE CARVALHO, 2008).

¹⁰⁶ O primeiro elevador eléctrico foi construído no Savoy Hotel em Londres por Werner von Siemens, em 1880. Mas antes, em 1853 o americano Elisha Graves Otis inventava o dispositivo de segurança que actua automaticamente no caso de os cabos se partirem, que viabilizou a aceitação alargada do seu uso.

nesta e na organização espacial - e permitir uma aposta generalizada nas grandes urbes ocidentais da experimentação e verticalidade nos edifícios¹⁰⁷.

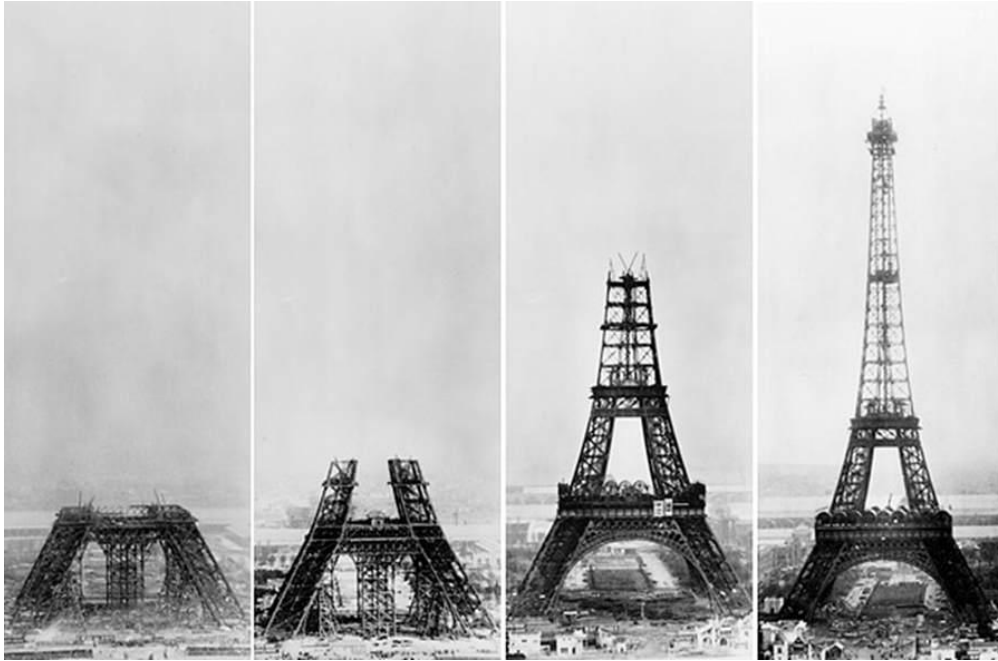


Figura 16- Construção da Torre Eiffel, Paris 1889

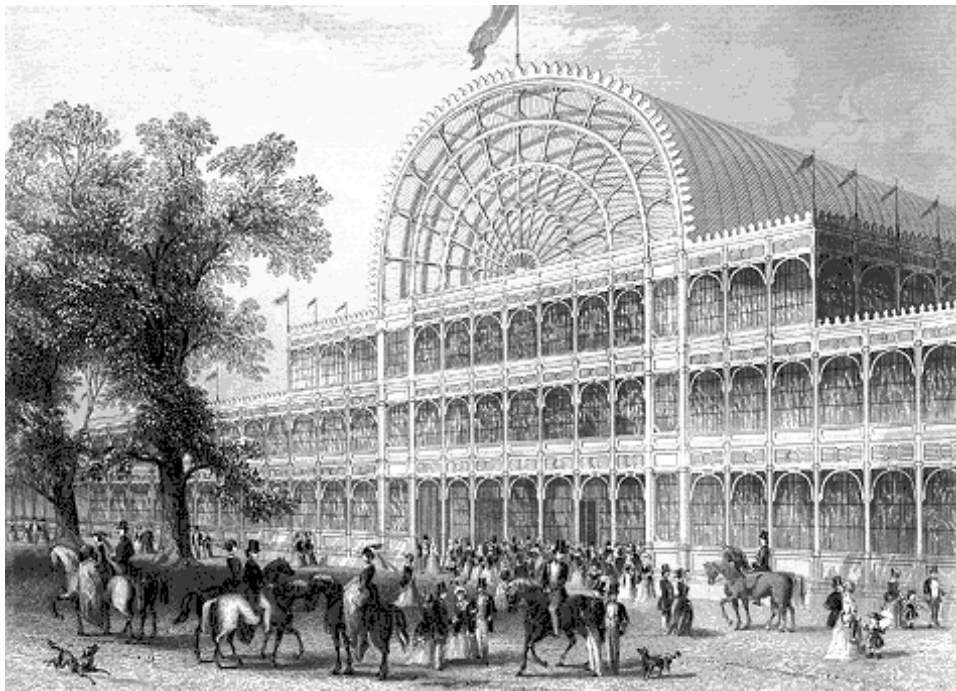


Figura 17 -Palácio de Cristal, Londres 1851

¹⁰⁷ O caso do Monadnock Building em Chicago (1891/93) é paradigmático: - representa talvez a tentativa limite de conciliar a verticalidade com a construção em alvenaria estrutural de tijolo; com cerca de 66 metros de altura, e 17 pisos, as paredes externas da metade norte (a primeira a ser construída), ao nível do solo tinham uma espessura de 1,80 metros; a metade sul, construída com estruturas de aço dois anos depois, tornou evidente para os promotores o ganho na área útil e a redução de peso do edifício (cerca de 15% a menos, também no preço - com mais 15% de área útilizável) com esse novo tipo de estrutura.

A crescente atracção / densificação urbana e a consolidação de uma economia liberal de mercado (teorizada por Adam Smith, ainda no final do século XVIII), com reflexos no preço e disponibilidade dos terrenos para construção, viabiliza o aparecimento dos chamados “Arranha-Céus” que mudam a tendência dominante anterior de desenvolvimento horizontal dos equipamentos públicos, edifícios comerciais¹⁰⁸ e de serviços, generalizando-se depois também no processo de expansão e massificação habitacional periférica das grandes urbes¹⁰⁹, assumindo formas simples cúbicas e paralelepípedicas (substituindo a cobertura tradicional por terraços) rasgadas quase em contínuo por amplos vãos envidraçados enquadrados por superfícies lisas e rebocadas – e alterando profundamente, com ajuda de uma nova mobilidade e urbanismo, a estrutura e percepção da cidade / metrópole ocidental, marcando ainda hoje a referência da modernidade.

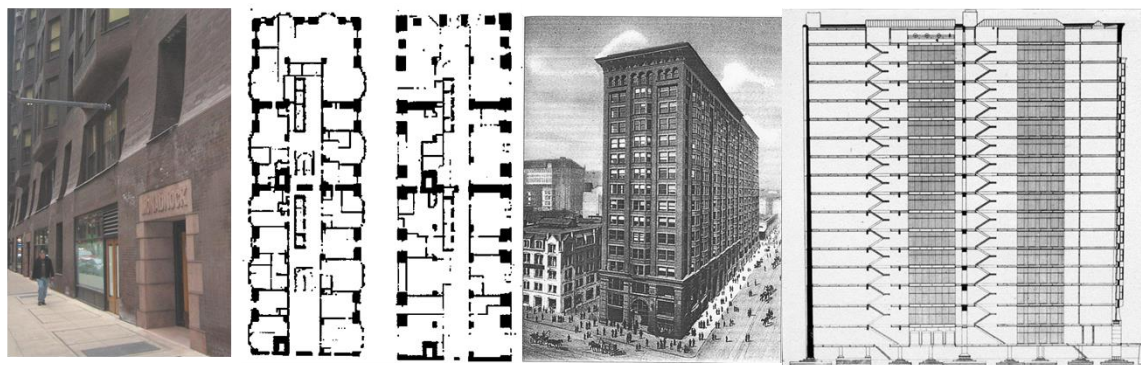


Figura 18 - Monadnock Building, Chigago (1891/93), alvenaria estrutural tijolo (norte), aço (sul)



Figura 19 - Edifício Ingalls, Cincinnati, 1903, primeiro arranha-céus em betão armado integral

¹⁰⁸ Um dos primeiros edifícios comerciais de elevada verticalidade a usar uma estrutura de betão armado, o Edifício Ingalls em Cincinnati, construído em 1903 com cerca de 64 metros de altura e dezasseis pisos, foi curiosamente alvo de dúvidas, não apenas pela novidade do material utilizado mas também pelo risco que a sua altura apresentava na interacção com o vento, que é agora uma preocupação recorrente nos mega-edifícios projectados com mais de mil metros de altura.

¹⁰⁹ Historicamente, mas a outra escala, a habitação nas grandes urbes já tinha uma perspectiva predominantemente colectiva, na estruturação dos quarteirões da cidade.

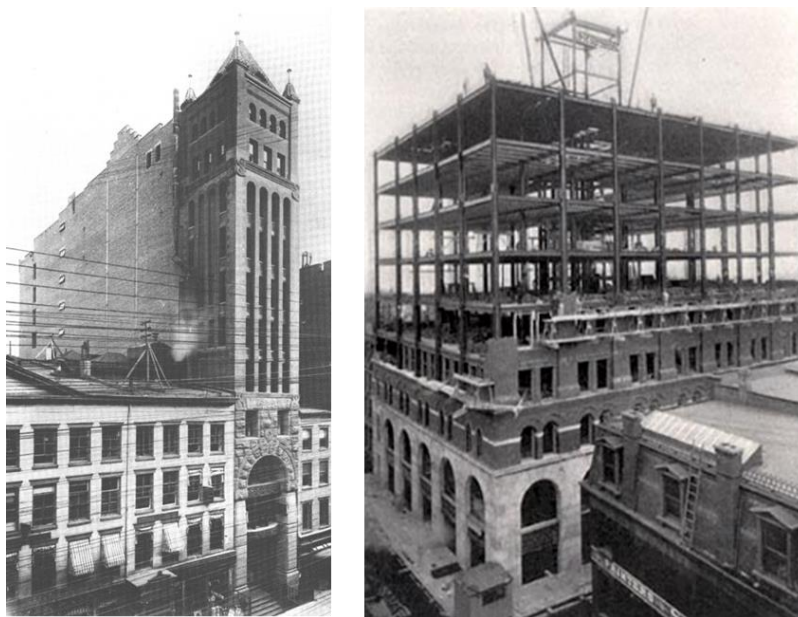


Figura 20 - Tower Building, NY, 1889, primeiro arranha-céus estrutura em aço (demolido 1914)

O poder económico assume na verticalidade o papel de preponderância na imagem da cidade que antes estava quase restringida às edificações do poder político e religioso (que também coincidia com o económico), mas com critérios diferenciados: - a visão económica e tecnológica subjacente (com reflexos na premência em reduzir o tempo de construção e na especialização mais técnica que artística do perfil da nova mão-de-obra e do processo construtivo) aliada à expressão plástica intrínseca dos novos materiais¹¹⁰ vai reflectir-se na progressiva menorização dos aspectos ornamentais na edificação, assumindo uma maior abstracção formal e apropriação perceptiva global onde a referência histórica directa se dilui e a forma tende a reflectir a função na universalidade perceptiva da geometria.

No corte com o Passado, esta nova linguagem formal na arquitectura deste período de transição até ao modernismo se consolidar a partir de 1920, apesar da aparência em contrário, não está desprovida em absoluto de uma visão histórica / filosófica no seu processo criativo e fundamentação: - à semelhança de outras vertentes artísticas mais precoces no movimento moderno, como por exemplo na música de Schoenberg com o seu dodecafonismo original (rejeitando a harmonia tonal tradicional) mas com referências recapitulativas a compositores como Wagner, Lizst ou Mahler, ou na pintura expressionista (com uma abordagem onde a realidade se deforma para expressar a emoção e a subjectividade da natureza e do Homem) que se pode

¹¹⁰ "Auguste Perret desenvolve desde os primeiros anos do século uma obra que postula a emergência de uma estética a partir do uso do novo material, na ideia de que o betão armado possui uma qualidade estética própria". (TOSTÕES, 2004);(COLLINS, 1995).

relacionar com as pinturas anteriores de Bosch, Goya, ou Grünewald, a introdução da referência histórica não é feita directamente, mas por processos de revisitação e analogia, incorporando criticamente (algumas vezes parodiando) o passado recente e a tradição no seu olhar dominante e individualizado para o futuro.

Contudo, a atitude de firme recusa da cópia acrítica, ecléctica e academista da tradição clássica e vocabulários exóticos, bem como da progressiva dissociação entre fachada e tipologia estrutural construtiva para onde a arquitectura do final do século anterior tinha resvalado (respondendo ao gosto do “establishment” económico e político vigentes), levou a que na construção de uma nova estética (para um mundo totalmente novo, e ainda impreciso), se valorizasse a funcionalidade (incluindo a climática) e a verdade do material, sobre a teorização clássica da forma e proporção – abordagem mais habitual nas obras da engenharia, área que progressivamente se vai dissociar da arquitectura e ganhar preponderância na concretização das edificações, num novo capítulo do velho debate entre Arte e Técnica (bem como a discussão do posicionamento da arquitectura como arte utilitária)

Le Corbusier assume esta estética e orientação na analogia que faz entre casa e máquina, admirando a pureza e harmonia funcionais desta, elogiando a inteligência, imaginação e rigor com que, “...a partir do cálculo, os engenheiros usam as formas geométricas, satisfazendo os nossos olhos pela geometria e o nosso espírito pela matemática; (...) no caminho da grande arte...”¹¹¹; mas não deixa também de ser influenciado na sua obra e teoria, por um lado sobre a tradição e as realizações arquitectónicas do passado (como por exemplo, a acrópole de Atenas ou a Cartuxa de Ema, que conheceu nas suas viagens de formação como arquitecto)¹¹², por outro, sobre a relação básica entre arquitectura e natureza – tanto na sua dimensão conceptual (regras e antropometria, de que é expoente o *modulor*) como na física (Sol, Vegetação, Clima) – a que atribui uma relevância significativa, no mesmo livro (“Vers une Architecture”, 1923) em que refere a sua admiração pelas “criações da técnica maquinista” (que, aliás, compara a organismos, e a sua produção, ao processo evolutivo da natureza¹¹³).

¹¹¹ (LE CORBUSIER, 1995 [1923])

¹¹² Viagens em 1907 a Paris Viena Florença e à Grécia e Turquia em 1911; desenhos e comentários interrogando em comparação a falta de beleza resultante do progresso.

¹¹³ “As criações da técnica maquinista são organismos que tendem à pureza e que estão submetidos às mesmas regras evolutivas dos objectos da natureza que suscitam a nossa admiração” (LE CORBUSIER, 1995 [1923]).



Figura 21 - Le Corbusier, croquis de viagens

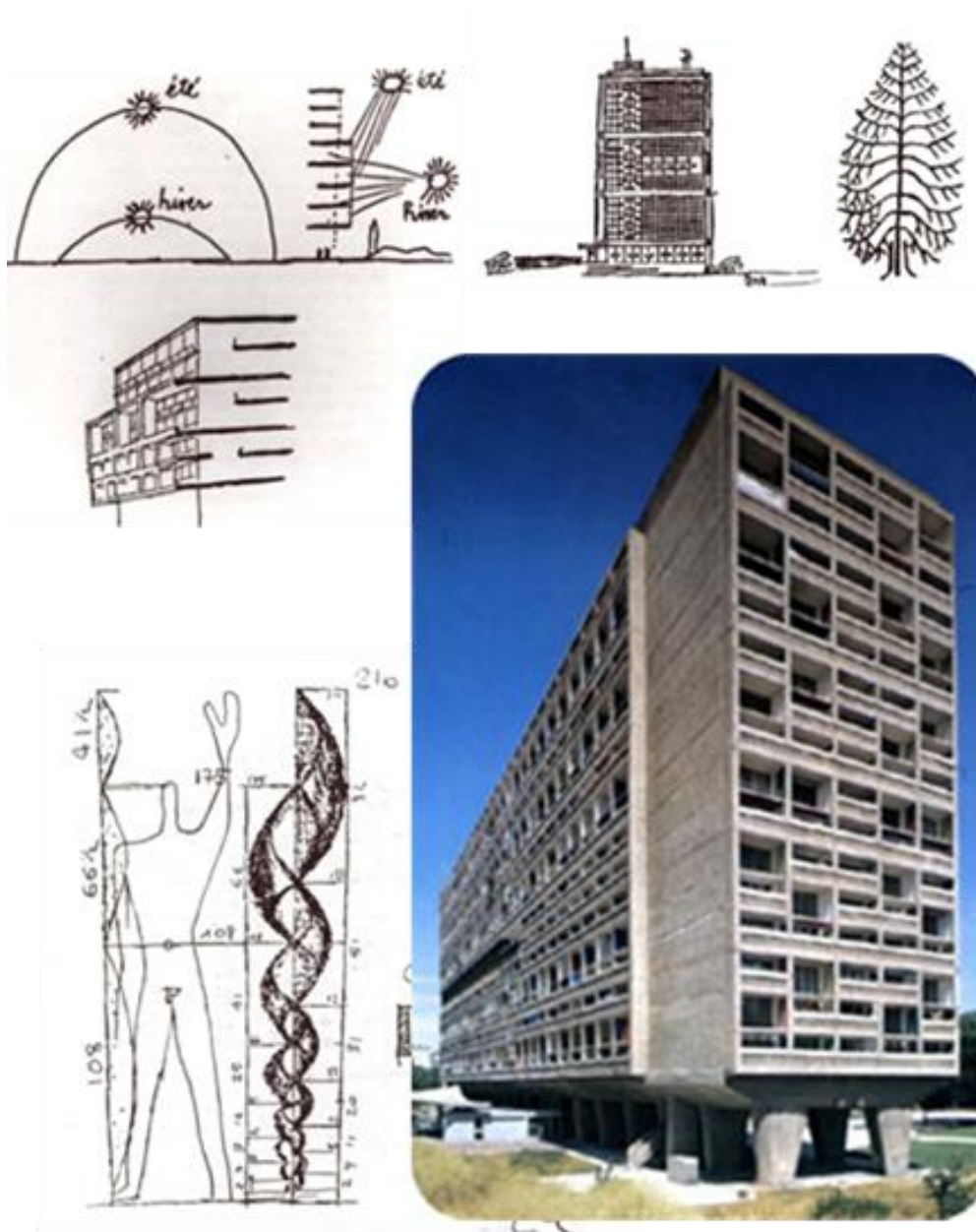


Figura 22 - Le Corbusier, Unidade de Marselha, natureza, sol e *modulor*

Duas situações fundamentais concorrem para que ao nível da percepção comum se considere erradamente a arquitectura modernista menoriza a relação, até então historicamente contínua (quer no seu *corpus* teórico quer na sua prática), com a

natureza: - a primeira, pela identificação reducionista e estereotipada, como paradigma do período moderno, quer do edifício comercial / habitacional vertical de volumes ortogonais simplificados, tecnologicamente avançado, desligado do Lugar / tradição e Clima, sem ornamentação evidente (a qual, sendo em geral naturalista, estabelecia no observador uma relação visual directa da referenciação) - tipologia que se multiplicou exponencialmente pela sua viabilidade funcional e económica em conformidade com a vontade de uma expansão urbana rápida - quer do próprio urbanismo daí resultante, visto em regra como inóspito e *amorfo*, que desequilibrava (ou nos casos limite erradicava) uma relação mais harmoniosa do construído com o natural artificializado (e uma transição contínua entre estes e o território rural / natural adjacente) em muitas das cidades metrópoles contemporâneas; a segunda, face à importância assumida na teorização da arquitectura (no âmbito da diversificação pluralista das abordagens que abraçaram o ideário modernista) pela dimensão social de concretização de uma ideia tecno-artística de progresso, associada à sedimentação individual interiorizada e consciente da dualidade razão / emoção da natureza humana (herdada do romantismo), no processo criativo da arquitectura – secundarizando o processo de decodificar as regras criativas universais comuns ao Homem e à Natureza que, neste contexto, já não necessitariam de ser explicitadas nas metodologias conceptuais e cuja percepção também deixa de ser evidente no objecto construído (para uma cultura arquitectónica que se massificou, com uma erudição necessariamente limitada).

A arquitectura modernista engloba abordagens diferenciadas, que muitas vezes não se traduziram nesses estereótipos normalizados e, pelo contrário, nas obras de alguns dos seus arquitectos mais representativos, podem-se verificar leituras profundas da relação com a natureza e tradição, que prenunciam a inserção posterior, no final do século, da temática ambiental na arquitectura. Tomando ainda como exemplo Le Corbusier, considerado um dos expoentes máximos do modernismo funcionalista, mesmo em projectos paradigmáticos como a Casa Savoye ou a Unidade de Marselha, onde está plasmado o purismo abstraccionista que resultava da aplicação dos princípios que o próprio postulou – a construção elevada em pilares (libertando o solo no piso térreo, para uma melhor continuidade com a envolvente), o terraço utilizável (aberto ao contacto com o exterior, admitindo vegetação), a autonomização da estrutura em relação à planta e à fachada, permitindo espaços mais flexíveis e aberturas rasgadas em contínuo (por onde entra o sol e se consegue um novo relacionamento com a envolvente) – se consegue perceber também uma preocupação pelo correcto enquadramento do percurso solar ou pela importância da envolvente natural na contextualização do objecto construído (embora neste não seja aparente

uma visão metodológica referenciada à natureza ou ao Lugar). Noutra escala, uma leitura mais atenta dos seus modelos teóricos de urbanismo (*Villes Vertes*, *Ville Contemporaine* e *Ville Radieuse*). (CARLOS, 2013) revela, contudo, que o Arquitecto atribui à natureza um papel sistémico, estruturante e agregador do construído, nos seus planos (que claramente não foi entendido pela maioria dos seus seguidores), muito para além da sua fruição e envolvência. Ao nível da linguagem formal e referência ao Lugar (físico e cultural) a evolução de alguns elementos de projecto incorporando a sabedoria climática local, em Chandigarh e Ahmedabad, ou a organicidade de obras como a Capela de Ronchamp, a Casa Jaoul ou o Pavilhão Philips (1958), (que não cumprem nenhum dos princípios anteriormente referidos) sugerem uma reavaliação¹¹⁴ do peso da tradição e da natureza complexa no seu processo criativo para o final do seu percurso – coincidente com o início do esvaziamento dos ideais do modernismo na segunda metade do século XX (e institucionalização de um paradigma funcional reducionista, massificado, ao gosto do “establishment” económico especulativo). (PORTOGHESI, 1999:50).



Figura 23 -Le Corbusier, Vila Savoye e Capela de Ronchamps

¹¹⁴ “*Vous savez, c’est la vie qui a raison, l’architecte qui a tort.* Comentário de Le Corbusier ao saber que o projecto de habitação desenhado para +Pessac tinha sido alterado pelos seus habitantes - quoted by Philippe Boudon, (1969).

Esta característica orgânica está mais evidente na obra de arquitectos como Frank Lloyd Wright, Aalto, Niemeyer ou Gaudi (este último, talvez o caso mais exemplar da dualidade inovação experimental e tradição / Natureza) entre outros, que aliam ao espírito modernista (função, experimentação formal e construtiva) uma sensibilidade ao Lugar e à geometria complexa da Natureza, muitas vezes referenciada à tradição vernacular.



Figura 24- Frank Lloyd Wright, Casa da Cascata

A Casa da Cascata de Wright é um exemplo paradigmático das potencialidades do casamento entre o uso abstraccionista / purista das estruturas, formas e materiais, com uma articulação complexa e orgânica dos volumes da construção e uma inserção potenciando o Lugar, criando uma continuidade interior / exterior numa leitura integrada global. Mais do que um gesto estilístico, esta arquitectura resulta da conceptualização do projecto como um organismo autónomo que tem a natureza e a tecnologia como referencial fundamental – revelando preocupações que mais tarde se tornariam fulcrais na arquitectura de matriz ambiental.

No seu projecto para a segunda Casa Herbert Jacobs (Wisconsin, 1944-48), a construção semienterrada a norte, abrindo-se em semicírculo ao percurso solar, com envidraçados amplos protegidos por uma pala integrada e elementos naturais, antecipa a arquitectura solar passiva da década de 70, e no uso de técnicas

construtivas tradicionais e materiais locais, o aparecimento posterior do "Regionalismo Crítico", que iria reagir contra a normalização deslocalizada do modernismo imitativo e transnacional.

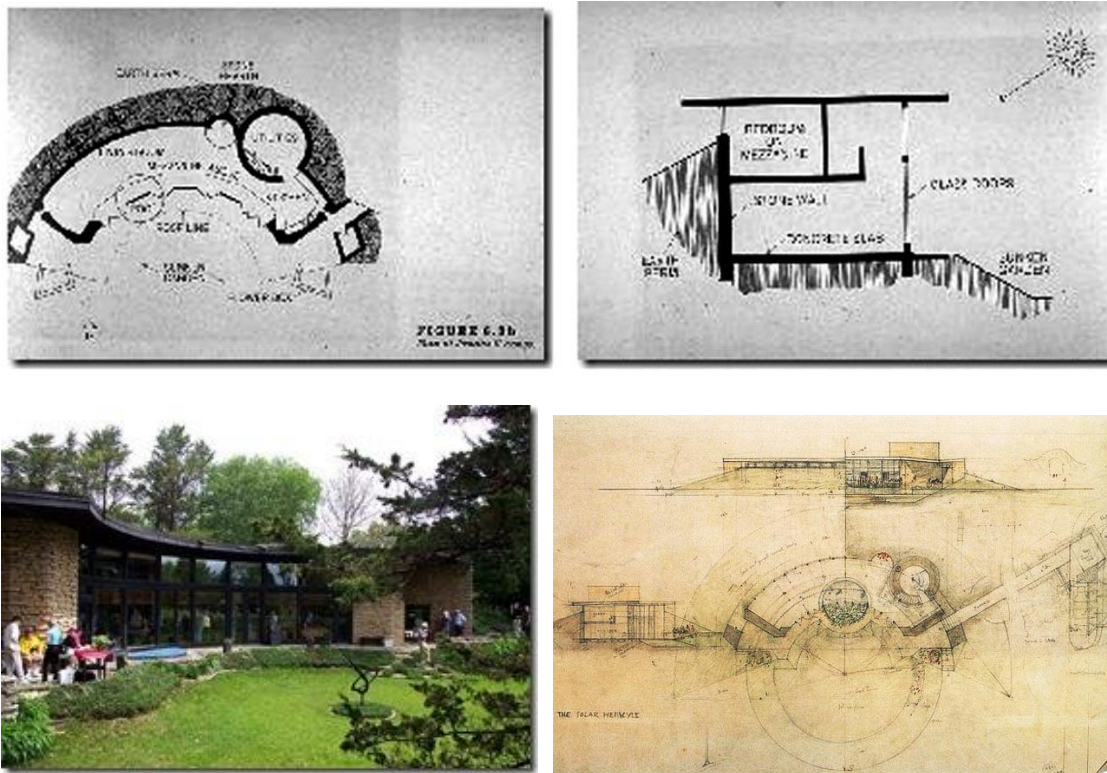


Figura 25- Frank Lloyd Wright, Casa Herbert Jacobs 2 (Wisconsin, 1944-48)

Pode-se argumentar que esta análise à componente natural da arquitectura orgânica se debruça sobretudo sobre objectos arquitectónicos de pequena escala e em contextos urbanos pouco densificados (crítica que ainda hoje persiste na comparação entre a maior liberdade formal dos pequenos edifícios na relação com o natural e as exigências das grandes intervenções urbanas): - Wright, que não era adepto dos grandes edifícios verticais (considerando-os contudo um mal inevitável, para libertar terreno livre nas cidades), porque iam contra a sua filosofia urbana e os princípios do desenvolvimento horizontal, continuidade e plasticidade com a envolvente próxima que sempre defendeu, não deixou de experimentar essas tipologias, como por exemplo na Price Tower (1956, Oklahoma),¹¹⁵ um dos poucos a ser construído, onde utiliza analogicamente a árvore como referência, quer a um nível estrutural, quer na organização espacial da planta tipo, e na linguagem formal das fachadas uma maior diversidade e complexidade, que se afasta das linhas puristas e simplificadas do

¹¹⁵ Frank Lloyd Wright recupera 25 anos depois o esquema conceptual de um projecto não construído -. St. Mark's-in-the-Bouwerie Towers, New York. 1927-31, Peter Blake. "Frank Lloyd Wright: Architecture and Space". p86-88-

estereotipo modernista e remete para um dinamismo próximo dos projectos actuais da verticalidade.

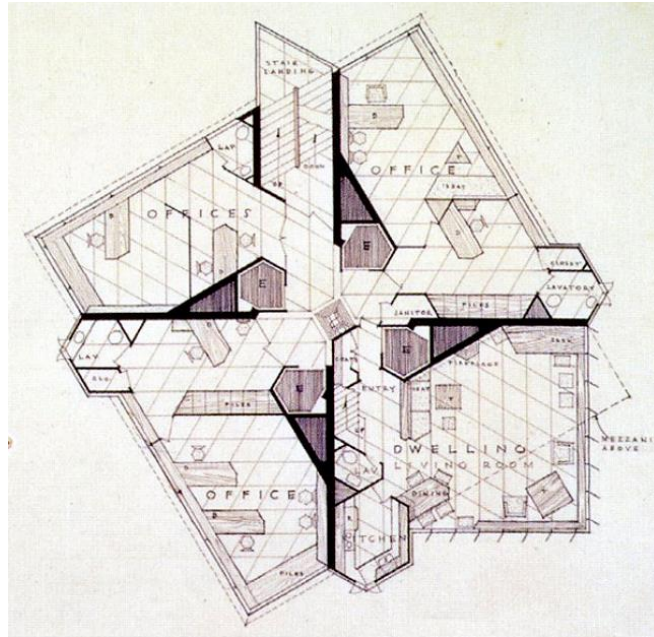


Figura 26 - - Frank Lloyd Wright, Price Tower 1956, Oklahoma

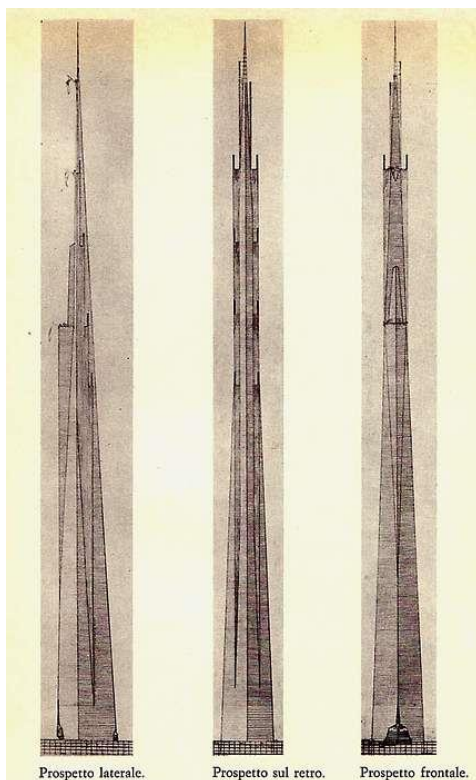


Figura 27 Frank Lloyd Wright, The Mile High Illinois, 1956 Chicago e modelo de Broadacre City, 1935¹¹⁶

¹¹⁶Model of Broadacre City. 1934–35. The Frank Lloyd Wright Foundation Archives (The Museum of Modern Art | Avery Architectural & Fine Arts Library, Columbia University, New York). Photo by Roy E. Petersen

Aliás, como proposta provocadora e essencialmente teórica / estrutural, explorando os limites da viabilidade técnica e económica da altura – num impulso arquitectónico e construtivo recorrente desde a Torre de Babel até hoje, nas propostas da millenium Tower de Foster ou a pirâmide orgânica de Tsui, por exemplo – Wright apresenta em 1956, no âmbito do plano urbano de Broadacre City, um projecto de “Arranha-Céus” para Chicago (The Illinois, Mile-High Tower), com uma milha de altura (1600 metros, que seria ainda hoje um máximo), onde propõe como resolução conceptual da estrutura (percebendo os problemas do vento e do peso / gravidade colocados), onde implementa, além da analogia com a árvore, a justaposição de volumes piramidais articulados a alturas diferenciadas, diminuindo para o topo - que se aproxima das soluções actuais para contextos similares - onde o ideário orgânico se revela também na irregularidade não paralelepípedica do resultado final.

O arquitecto finlandês Alvar Aalto, que aliou em muitas das suas realizações uma abordagem funcionalista a uma leitura orgânica e vernácula, visível em obras como a “Villa Mairea” (1937–1939, Noormarkku), onde utiliza materiais e técnicas tradicionais, revela igualmente desde os objectos de design aos edifícios verticais, embora com uma maior pureza formal, essa característica orgânica conceptual verificada em Wright, como é exemplo o seu projecto “Aalto-Hochhaus” (Bremen, 1962), onde uma das fachadas assume uma forma curvilínea (em contraste com a fachada oposta mais contida e ortogonal, associada aos acessos verticais e distribuição funcional), com uma organização espacial em leque, irregular, remetendo para referências do mundo natural.

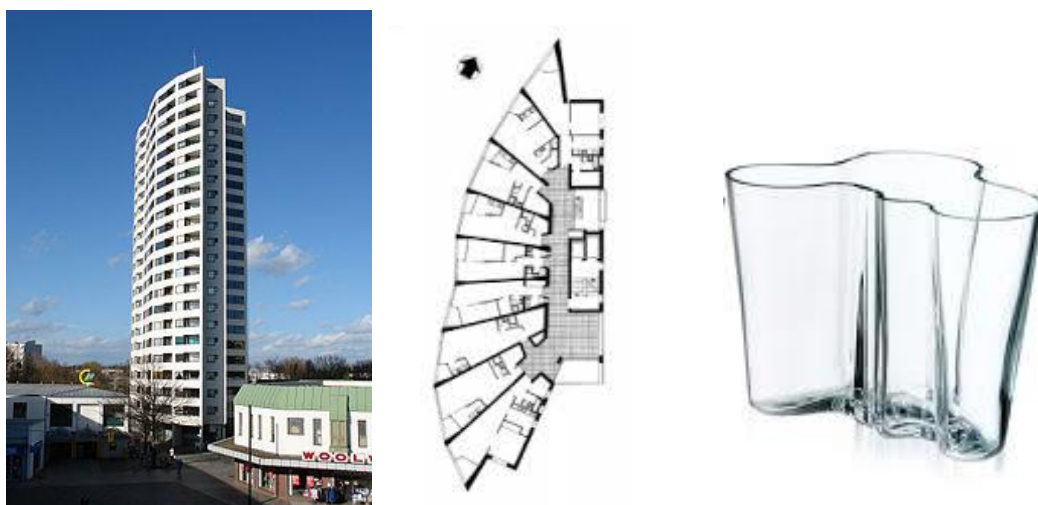


Figura 28 - Aalto-Hochhaus, Bremen, 1962, e design de Vaso em vidro

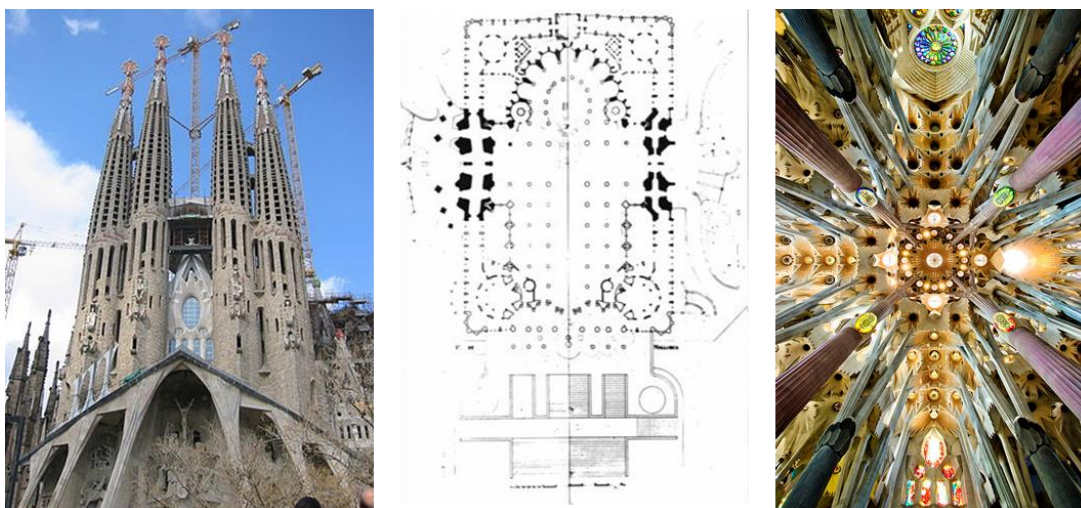


Figura 29 - Gaudi, Igreja da Sagrada Família em Barcelona, 1883, ainda em construção

Em Gaudi, a leitura do objecto arquitectónico como uma obra de arte total (similar à visão de Aalto, mas mais complexa e individual) onde, da estrutura ao ornamento, não há dissociação formal e conceptual, corresponde a um processo original de experimentação contínua e racional, eminentemente moderno, para onde confluem referências do passado histórico (a analogia ao avançado sistema estrutural gótico, como é o caso da Igreja da Sagrada Família em Barcelona), da tradição e da natureza, com uma geometrização tridimensional complexa¹¹⁷ (por oposição à mais habitual bidimensionalidade planar dos elementos compositivos das fachadas e partições modernistas) e um conhecimento prático inovador dos novos materiais e técnicas de construção (Giralt-Miracle, 1998); a abordagem orgânica é evidente, mas a poderosa morfologia expressionista que caracteriza as suas obras esconde uma lógica e um sentido prático intrínsecos, que fundem arte (nas suas várias vertentes), tecnologia, processos criativos naturais e humanos a um nível poucas vezes conseguido – e que prenuncia uma abordagem próxima da actual utilização de formas orgânicas complexas na arquitectura e as respectivas metodologias referenciadas à ecologia.

A espiritualidade e visão holística das obras de Gaudi, que também eram seminais na abordagem de Frank Lloyd Wright, e resultavam de uma profunda identificação teológica da natureza¹¹⁸ que em maior ou menor grau sempre esteve presente desde a antiguidade clássica, não eram totalmente antitéticas do modernismo, mas eram agora pouco comuns no âmbito da fundamentação conceptual da Arquitectura. O *ethos* do

¹¹⁷ Tradição artesanal familiar de trabalhar superfícies de cobre maleáveis

¹¹⁸ Spirn ao discutir as várias concepções de Natureza, refere que para Frank Lloyd Wright, esta era uma emanção fundamental de Deus: "Nature should be spelled with a capital 'N,' not because Nature is God but because all that we can learn of God we will learn from the body of God, which we call Nature." (Spirn, Anne Winston)

movimento moderno tinha de algum modo substituído essa religiosidade (do Divino Natural) por uma fé inabalável na capacidade humana de racionalmente, através da tecnologia e da liberdade individual de expressão artística, criar uma sociedade melhor (de certo modo, um outro tipo de espiritualidade), onde a arquitectura e o urbanismo teriam um papel significativo, senão fundamental – Arquitectura ou Revolução, dizia Le Corbusier – criando para o Homem uma *segunda natureza*, mais perfeita e adequada para a sua evolução e progresso, remetendo a outra natureza para um papel menor de enquadramento paisagístico (por vezes, no entanto, potenciada pela genialidade do arquitecto e obra, como é o exemplo da Casa Farnsworth de Mies Van der Rohe, onde a natureza por via da continuidade visual ganha um papel de protagonista principal). A progressiva perda dessa identidade revolucionária e sustentação teórica do seu ideário, acompanhada da massificação após a segunda grande guerra do estereótipo simplificado do edifício vertical modernista (com o abastardamento do *International Style*, a vertente funcionalista mais abrangente do movimento moderno, que na sua génese *não era um estilo*¹¹⁹), e a equivalente simplificação / corrupção dos modelos urbanísticos associados - onde originalmente a verticalidade correspondia também ao desígnio de ganhar espaço natural para a fruição, saúde e equilíbrio do Homem urbano - levaram ao aparecimento de reacções contra o modernismo, reclamando a ausência de uma visão sistémica, de espiritualidade e sentido do Lugar (físico e cultural) da imitação repetitiva, acrítica e superficial em que a arquitectura modernista se tinha transformado. Na procura abstracta de idealizar e responder a um Homem Universal globalizado e progressista, a arquitectura tinha-se desenraizado e perdido as conexões significativas de dimensão e escala humanas das culturas locais com o seu espaço vivencial.



Figura 30 - The Farnsworth House, Ludwig Mies van der Rohe 1951, Illinois¹²⁰

¹¹⁹ As ideias e obras de arquitectos como Le Corbusier ou da Bauhaus, por se oporem à referência histórica, potenciavam uma arquitectura que podia ser similar internacionalmente, mas não negava a identidade interiorizada individual do arquitecto nem subvertia a importância do Lugar - não se reduzindo a um conjunto de regras formalistas imitativas (estilo)

¹²⁰ Fotografia: Jon Miller, Hedrich Blessing, <http://www.farnsworthhouse.org/photos.htm>

Duas das principais vertentes desta reacção, a arquitectura pós-moderna e regionalismo crítico¹²¹, na procura de dar de novo sentido e identidade à arquitectura, reintroduzem nesta as referências históricas e a cultura tradicional local, sem renegarem a visão progressista do modernismo – embora com abordagens diferenciadas. Os arquitectos pós-modernistas, como Venturi, Rossi, Greaves, entre outros, utilizaram ecleticamente (por vezes de forma provocatória e humorística¹²²) elementos, formas e estilos do passado histórico com aspectos das culturas locais, que recombinaam sem uma preocupação de recriarem as regras compositivas originais, pondo em evidência o seu valor simbólico e ornamental (que tinha sido rejeitado com veemência pelo funcionalismo modernista), mas sem constituírem uma alternativa consequente e fundamentada de mudança ao objecto da sua crítica e inconformismo – consubstanciando mais uma atitude estilística que um novo rumo para a Arquitectura (e no urbanismo, um retorno à matriz da cidade tradicional, sem aspectos inovadores significativos). O Regionalismo crítico defende uma reaproximação ao contexto cultural e físico local, combinando-a com a linguagem e lógicas do ideário modernista (sem resvalar para revivalismos imitativos do vernacular ou para a ingenuidade utópica excessivamente racionalizada e formalmente unívoca do moderno original) elegendo uma sensibilidade topográfica e climatérica do Lugar e uma atitude crítica sobre herança cultural e arquitectónica, como aspectos fundamentais para a regeneração da arquitectura moderna.

É apoiada nesta atitude crítica de ruptura com a estagnação do movimento moderno, e na emergência da consciencialização ambiental na década de 70 do século XX (coincidente com a crise energética da civilização tecnológica ocidental), bem como da sedimentação nas décadas posteriores do paradigma da sustentabilidade, que vai acontecer no final deste século uma integração significativa e pluralista de um novo patamar da relação entre natural e artificial nas metodologias e práticas de muitos arquitectos: - a partir do retorno a enquadramentos bioclimáticos e do Lugar de pequena escala, baseados no funcionamento natural dos espaços e elementos formais / construtivos (aproveitando as lições das abordagens tradicionais locais), assiste-se à descoberta das potencialidades, também nas grandes edificações tecnologicamente avançadas inseridas em contextos urbanos densos, de uma matriz ecológica análoga para o projecto conceptual e construtivo dos objectos arquitectónicos, i.e. a adopção possível e reprodutiva dos processos e princípios do

¹²¹ O termo “Regionalismo Crítico” foi cunhado por Alexander Tzonis e Liane Lefaivre, teóricos da arquitectura, e também, com um significado ligeiramente diferente pelo historiador Kenneth Frampton

¹²² Piazza d’Italia, de Charles Moore, onde são ironizadas e descontextualizadas referências clássicas

funcionamento dos ecossistemas naturais para o processo criativo humano, enquadrada pela evolução nas áreas do conhecimento científico / tecnológico e dos modelos civilizacionais.

Propositadamente, nesta evolução histórica da relação do conceito de natureza com a teorização da arquitectura que se expôs, desde o Renascimento (com referências à antiguidade clássica) até ao movimento moderno da primeira metade do século XX, não se aprofundou muito a escala do urbanismo: - por um lado, porque sendo a cidade a maior e mais complexa realização da humanidade, paradigma da artificialização, contraponto racionalizado da natureza física não dependente da vontade humana (concebida por oposição ao caos e insegurança da floresta, arquétipo do natural não controlado), na conceptualização e modelos desde a sua génese, dominou a afirmação dessa ordem diferente que resultava do processo criativo do Homem na construção de um espaço que respondesse melhor às exigências sociais, económicas e culturais do modelo de vida desejado, onde a natureza estava dominada e só era estruturante ao nível das condicionantes geológicas, topográficas e climáticas (bem como da acessibilidade a recursos e mobilidade) na escolha e ocupação do Lugar; por outro lado, persistiu até ao século XIX uma clara separação entre o mundo urbano e o mundo rural / natural, com uma escala de relações controlada, que não exigia uma incorporação forte da componente natural nas urbes (quase sempre realizada a um nível privado hedonista e não público) nem uma avaliação comparativa dos processos e dinâmicas de estruturação natural face aos modelos urbanos.

A partir da revolução industrial a dinâmica de expansão da urbanidade acelera num movimento que no início do presente século vai assistir a uma mudança estrutural da sociedade humana: - de uma população predominantemente rural evolui para maioritariamente urbana (e com tendência a crescer percentualmente, num futuro próximo). Esta transição trouxe inevitavelmente degradação da qualidade de vida urbana, do seu suporte físico, escala e condições de salubridade, com a progressiva diluição dos limites urbanos e afastamento do contacto com o mundo natural e rural¹²³. Esta preocupação já é visível nas utopias do século XVIII, como a idealizada por Claude-Nicolas Ledoux (1736-1806) para a cidade de Chaux, mas assume uma relevância especial no início do movimento modernista, com a Cidade Jardim de Howard e, mais tarde, a Broad Acre City, de Wright, ou o Plan Voisin, de Le Corbusier

¹²³ O ideal de uma vida urbana muito associada à rural está patente nas utopias formuladas por Thomas More (1478-1535) ou T. Campanella (1568-1639).

corporizando uma reaproximação da área urbana com a natureza dentro de uma perspectiva higienista e de saúde pública.

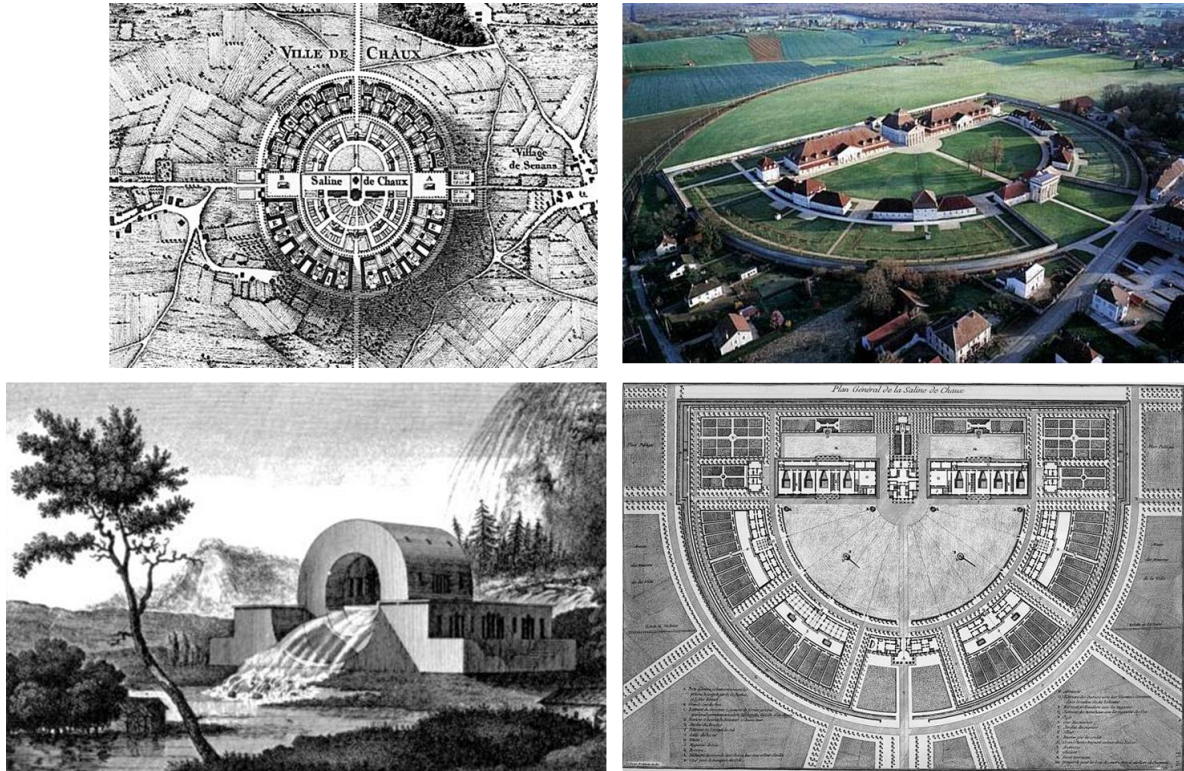


Figura 31 - Claude-Nicolas Ledoux, cidade ideal e salinas reais, Chaux, 1775

2.2.5 Conclusão: - A Natureza complexa

O termo Natureza corresponde a um conceito que apesar de parecer simples assume inúmeros significados e interpretações. Na sua leitura mais simples, na imagética comum evoca sobretudo o mundo biótico (e em particular o vegetal não controlado) exógeno ao Homem, identifica-se com o universo físico orgânico e inorgânico que existe e evolui independente da vontade humana, por oposição ao artifício e à cultura pensados e produzidos por esta. Esta definição permite contudo uma área significativa de sobreposição, onde se situa por exemplo um pomar ou um olival, simultaneamente das esferas natural e cultural. Mas um conceito mais abrangente de Natureza não se resume à realidade física, ou à sua dinâmica evolutiva, reflectindo quase sempre uma atribuição de significados que resultam da sua percepção pelo Homem, variando no tempo histórico e civilizacional, muitas vezes reflectindo uma leitura intuitiva, unitária e cosmológica de um todo de que o Homem faz parte e aspira a compreender e integrar.

A complexidade do enquadramento deste conceito resulta sobretudo desta dificuldade em perceber e situar a relação do Homem com a Natureza, simultaneamente de

pertença e autodeterminação. Desde que o Homem se tornou progressivamente consciente da sua identidade própria e dinâmica de evolução – tendo como único referencial a percepção do mundo natural que o rodeava e de que fazia parte – tem tentado adaptar o ambiente físico às suas necessidades e objectivos, do patamar da sobrevivência da espécie (como todas as outras) para níveis cada vez mais qualitativos de condições de vida. Neste processo tornou-se a espécie dominante do planeta, com um papel na transformação deste tão relevante, que hoje será seguro afirmar que provavelmente quase todos os ecossistemas naturais existentes conhecidos poderão já ter sido directa ou indirectamente influenciados pela sua intervenção.

Desde que iniciou um processo de sedentarização, apoiada nos recursos naturais disponíveis, na evolução tecnológica e em desígnios sociais e culturais, mas sobretudo na sua capacidade de racionalizar sobre si próprio e o mundo que a rodeia, a humanidade tem artificializado em crescendo o seu espaço vivencial, criando aparentemente uma dicotomia opositiva entre o ambiente construído e o natural, prévio à sua intervenção. A cidade, as suas edificações e estruturas, representam neste contexto o paradigma máximo da tentativa permanente de ordenar, dar significado e dominar o seu universo físico, minimizando o risco do desconhecido que resulta das escalas, dinâmicas e leis próprias dos sistemas naturais que o Homem não controla nem compreende cabalmente - mesmo que, pela sua realidade biológica, a elas também esteja sempre sujeito. É por esta duplicidade, e ainda porque neste processo transformativo o Homem tem trabalhado tanto com materiais vivos como com inorgânicos, criando não apenas espaços onde a componente natural é secundária mas induzindo também a evolução de paisagens que se mantêm predominantemente vivas (onde a marca do Homem é menos perceptível directamente), que se torna difícil estabelecer uma fronteira entre o que é um espaço artificial e o que resulta da dinâmica evolutiva natural.

Apesar de formalmente distintas, as criações humanas, onde se incluem os objectos e espaços arquitectónicos, tiveram desde sempre o mundo natural como referência fundamental – não apenas no plano formal, onde poderemos encontrar analogias espaciais significativas numa gruta ou numa clareira (em relação a uma edificação ou um pátio, por exemplo), estruturais, nos troncos das árvores, ou geométricas, na quase ilimitada panóplia de formas naturais, mas também nas leis físicas a que a natureza obedece, as mesmas a que respondem as criações humanas. Desde os primórdios da arquitectura que esta procura imitar o processo criativo natural e

simultaneamente resolver e ordenar a sua complexidade e aparente desorganização: - é neste diálogo e na forma como o Homem percebe, estrutura, desconstrói e interpreta a realidade física, que reside fundamentalmente a razão da especificidade das soluções formais humanas, num processo de abstracção racional e reconstrução simplificada, que se carrega simbolicamente de significados e analogias.

Sendo evidente e constante o papel analógico de referência formal directa e indirecta que a Natureza assume em relação à Arquitectura (ora de aproximação à sua forma orgânica, ora de maior abstracção e purismo geométrico), e a coexistência nos espaços construídos, em grau variável, da componente natural física viva com as materializações abióticas humanas, é na procura da sua conceptualização e significados que a abordagem da Natureza mais influencia o processo e metodologias da Arquitectura – sendo sobretudo neste plano que se situou a investigação realizada. Da Antiguidade Clássica, onde esta procura revelava a matriz referencial em paridade com uma atitude de reverência, ancorada numa leitura unitária cosmológica, que incentivava à interrogação teórica e a um papel participativo no processo da Criação, plasmada na filosofia grega e no Tratado de Vitruvius, redescoberta no Renascimento (também a um nível tratadístico, em especial por Alberti) – depois de uma menorização teística medieval, onde o simbolismo era aceite dogmaticamente – à emergência da modernidade do século XX, os grandes factores de mudança desta conceptualização residiram na evolução exponencial do conhecimento proporcionado pelo método científico e progresso tecnológico, em conjunto com uma diminuição progressiva do carácter sagrado da natureza e afirmação crescente da superioridade racional humana, reclamando o seu domínio e remetendo-a sobretudo à qualidade de recurso.

Neste período contudo mantiveram-se sempre presentes, as principais polémicas que enquadram esta temática - nomeadamente entre a objectividade da Razão face à subjectividade da Emoção (evidente por exemplo no carácter estético e sublime romântico), da visão panteísta unitária à sua desmontagem científica sectorial e higienista (de uma visão de natureza orgânica para uma mecânica), entre a identificação privilegiada com a identidade individual do ser Humano e a perspectiva social da natureza, ou na discussão entre a tendência inevitável de controlo e domínio face ao desejo de retorno e subjugação – variando entre posições dominantes de determinismo ou possibilismo ambiental, identificadas por Fra Urbano Paleo (2008) - a primeira defendendo o peso dominante da influência do Universo físico natural na configuração cultural de adaptação e evolução da ocupação humana numa

determinada região; a segunda valorizando a permeabilidade entre Homem e Natureza, enquadrando as dificuldades, obstáculos, mas sobretudo as potencialidades oferecidas pela Natureza (físicas e filosóficas) como o factor principal indutor das alternativas de desenvolvimento possíveis.

A emergência do pensamento ambiental no final do século XX trouxe a possibilidade de resolver e conciliar estas visões divergentes num patamar superior sequencial, correspondendo a uma maior compreensão e conhecimento das dinâmicas naturais e a um reequilíbrio da paridade de influência recíproca, no percurso contínuo da humanidade de aproximar o seu processo criativo de transformação do Ambiente para os níveis de complexidade, afinação e sustentabilidade do funcionamento ecossistémico evolutivo natural.

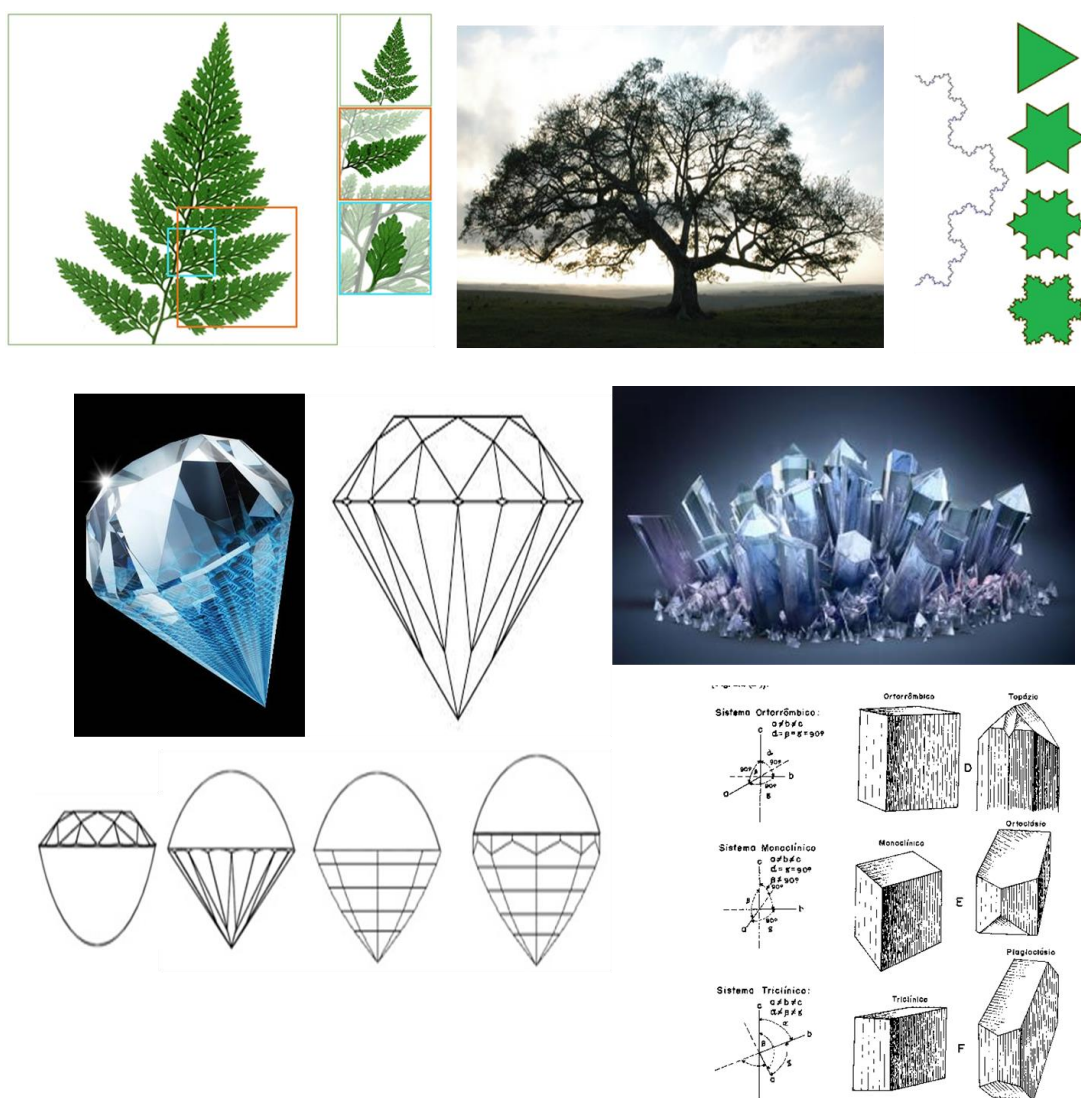


Figura 32 - Processos criativos natural e humano

CAPÍTULO 3 - *Ecologia como Referencial da Arquitectura e Construção Sustentáveis*

3.1 ECOLOGIA COMO MODELO ANALÓGICO PARA ABORDAGENS MULTIDISCIPLINARES INTEGRADAS

3.1.1 Ecologia(s): - conceitos, âmbito e metodologias

O conceito e âmbito da Ecologia têm hoje uma definição complexa e multifacetada (DODSON, 1998) - associada na sua origem à Biologia (a área científica que estuda os organismos vivos), evoluiu, (pelas características conceptuais intrínsecas) na procura de uma progressiva contextualização e integração de níveis mais complexos de organização da Vida, para uma área multidisciplinar, que recorre e incorpora conhecimentos de ramos das Ciências tão variados como a Geografia, Geologia e a Climatologia, ou a Física e a Química, num primeiro nível de abordagem, e mais recentemente para disciplinas da esfera Social, Económica e Política, tais como a Sociologia e Demografia, para citar apenas algumas – providenciando, por exemplo, uma base científica para fundamentar objectivos e políticas dos movimentos ambientalistas, com cuja área é muitas vezes confundida e associada, ao nível da opinião pública, e com a qual partilha uma visão holística integradora.

Para Odum (1971), a Ecologia *“emergiu das suas raízes nas ciências biológicas para se tornar uma nova disciplina integrada que liga as ciências naturais e sociais”*; McHarg (1992) defende que a Ecologia oferece a ciência das relações integradas entre organismos e ambiente, possibilitando um contexto mais aprofundado para o estudo da relação Homem / Ambiente.

Numa definição generalista, a Ecologia pode ser descrita como o estudo das interacções dos organismos vivos entre si e com o *Habitat* que partilham, abarcando o modo como a variação dessas relações afecta as suas características biológicas e comportamentais, a sua distribuição, abundância e evolução, bem como o respectivo ambiente físico. Este conceito não está muito longe da sua caracterização original por Haeckel (1866)¹²⁴, como *“the investigation of the total relations of the animal both to its inorganic and its organic environment, including, above all, its friendly and inimical*

¹²⁴ Citado por (BODINI; KLOTZ, 2002)

relations with those animals and plants with which it comes directly or indirectly into contact” - na sequência do que Darwin (1859) referia como as condições de luta pela existência (sobrevivência) no pressuposto de uma “Economia da Natureza” – i.e., a aparência de organização sistémica e auto-regulada das interações no Mundo Natural, como resultado do processo natural de evolução e o instinto de preservação de cada Espécie por contraponto à perspectiva essencialista até então vigente de uma Ordem Natural teleologicamente regulada, hermética e incompreensível ao pensamento e lógica humanas, e que resultava numa percepção caótica e aleatória do funcionamento da Natureza.

É provável que a Humanidade, ao ganhar progressiva consciência da sua autonomia em relação a essa Ordem Natural, tenha também percebido intuitivamente algumas das interações, gerindo-as em seu proveito no processo de evolução civilizacional. Teofrasto, discípulo de Aristóteles, no século IV AC, numa das primeiras sistematizações botânicas que nos chegou ao conhecimento, já descreve e comenta processos como a importância do Solo e Clima para a germinação das Plantas; naturalistas como John Ray (Séc. XVII), Lineu ou Buffon (Séc. XVIII) para além da caracterização e classificação dos organismos que estudaram, interessaram-se também pelo seu comportamento, com abordagens experimentais que prenunciavam o posterior desenvolvimento científico evolucionista; Humboldt, nas suas explorações, estabeleceu uma relação inequívoca entre as características geográficas regionais e a diferenciação das várias espécies que documentou, criando as bases para uma Biogeografia, antecessora da perspectiva ecológica dos Biomas e Ecossistemas regionais. Palmira F. da Silva (citando José Augusto Pádua, historiador brasileiro)¹²⁵ refere que em Portugal, no final do séc. XVIII, podemos encontrar preocupações semelhantes num pequeno grupo de intelectuais brasileiros e portugueses — cientistas com formação básica em medicina, química e história natural — que se reuniu na então recém-criada Academia de Ciências de Lisboa, sob a orientação de Vandelli¹²⁶ com um discurso que os coloca como percursos da problemática ecológica.

Este progressivo reconhecimento da importância da contextualização ambiental no estudo dos organismos vivos, contemporâneo da utilização inicial do termo *oecologia* por Haeckel (1866), aliada a novos instrumentos e tecnologias que permitiram alargar

¹²⁵ Ver a este propósito o post de Palmira F. Silva Ecologia no século XVIII, no blog *De Rerum Natura*, acessível em <http://dererummundi.blogspot.pt/2007/05/ecologia-no-sculo-xviii.html> Maio de 2007

¹²⁶ Domingos Vandelli, o primeiro director do Gabinete de História Natural e do Laboratorio Chimico da Universidade de Coimbra (década de 1770-80)

e aprofundar as fronteiras do Saber, estabelecendo novas associações entre áreas como por exemplo as da biologia, física e química¹²⁷ abre caminho às primeiras sistematizações desta como disciplina científica pelo botânico dinamarquês Eugenius Warming (1896)¹²⁸, ao assumir objectivamente que os organismos não podem ser olhados fora do contexto do seu ambiente, e que este molda de um modo significativo a sua estrutura e função biológicas.+

Os passos lógicos seguintes corresponderam a um crescente alargamento do âmbito teórico e territorial do campo de estudo, abarcando níveis de organização da Vida na Terra cada vez mais elevados e complexos:- do indivíduo (Auto-ecologia) e população (Demo-ecologia) da respectiva espécie, evoluiu-se para os conceitos de Comunidade (Sinecologia) e Ecossistema, Bioregionalismo e até mesmo à consideração da Terra como um único microorganismo¹²⁹ - da perspectiva restritiva biológica de interpretação do objecto em estudo, para enquadramentos explicativos de cariz social e comportamental dos organismos (reações psicofisiológicas diferenciadas de indivíduos da mesma população e espécie), e da delimitação da área de estudo exógena ao Homem, à inclusão deste como foco de uma subdisciplina ecológica.

Uma tão grande diversidade de abordagens ecológicas resulta não apenas desta variação em escala e âmbito, mas também das diferentes perspectivas filosóficas e metodológicas com que os cientistas aplicaram o conceito inicial, privilegiando em alternância, abordagens de base biológica, matemática, química, mecânica ou organizacional, para a mesma temática – mais ainda, face à complexidade do objecto de estudo, pela escolha de uma visão parcial, direccionada, do foco, escala e tipologia de relações a considerar previamente na abordagem. Neste contexto, para DODSON (1998), “ *porque as perspectivas são diferentes, produzem interrogações diferentes, requerem técnicas diferentes e chegam a diferentes conclusões acerca das relações, distribuição e abundância de Organismos, ou grupos de Organismos, num determinado Ambiente*”.

¹²⁷ , Como é por exemplo o caso de Lavoisier

¹²⁸)(Warming, E. (1895) *Plantefamfund - Grundtræk af den økologiske Plantegeografi*. P.G. Philipsens Forlag, Kjøbenhavn. 335 pp. e tradução alemã *Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie - Eine Einführung in die Kenntnis der Pflanzenverteilung* by Emil Knoblauch. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1896. 412 pp; Warming, E. (1878) *Haandbog i den systematiske Botanik (nærmest til Brug for Universitets-Studerende og Lærere)*. Kjøbenhavn. (2nd edn 1884; 3rd ed with Algae by N. Wille and fungi by E. Rostrup 1891). German edn 1890: *Handbuch der systematischen Botanik* by E. Knoblauch (2nd edn 1902, 3rd edn 1911, 4th edn 1929 all by M. Möbius)

¹²⁹ Ver a este propósito o trabalho de Lovelock, com a *hipótese Gaia*

Apesar desta multiplicidade de abordagens, tem persistido na comunidade científica a ideia de que a Ecologia pode constituir uma Área de Estudo unificada - na medida em que potencialmente existem princípios básicos comuns aplicáveis a todas estas escalas. Para esta perspectiva, considerando a Ecologia organizada através de uma estrutura construída de forma bidimensional – níveis horizontais hierárquicos (indivíduo; população; comunidade; ecossistema) atravessados transversalmente por secções verticais (forma; função; regulação; etc.) - assume-se operativamente o pressuposto de que, embora cada nível de construção possa ter um conjunto particular de fenómenos observáveis, existem leis naturais fundamentais aplicáveis a todos os níveis, cujo conhecimento e utilização constituiriam o objectivo primordial da temática ecológica.

Sendo a concretização objectiva destes princípios básicos comuns, um exercício bastante complexo e discutível, ressalta contudo deste enquadramento a perspectiva integradora de que está imbuída e que foi evoluindo com a maturação da Ecologia – na sua afirmação como área de intersecção de disciplinas científicas, (até aqui com percursos separados) - bem como as potencialidades que essa abordagem holística pode representar no estudo de outras áreas com níveis de complexidade e abrangência similares, como são por exemplo as que estudam o comportamento humano.

Hoje, apesar das dúvidas sobre a possibilidade de uma Ecologia unificada, a leitura alternativa desta temática como uma Área multidisciplinar, em que cada subdisciplina possui métodos e bases conceptuais diferenciadas, não pré-exclui a importância da referida abordagem integradora: - para Dodson (1998), quando se aprende a olhar para a Ecologia de vários ângulos, o passo lógico subsequente é perceber como se relacionam as diversas partes para formarem um todo coerente. Aliás, na actualidade, a quantidade e complexidade da informação que pode resultar de uma abordagem ecossistémica dificilmente admite uma única estrutura de parâmetros de avaliação, sendo recorrente especializar a abordagem de modo a conseguir conclusões viáveis e inteligíveis. Mesmo sobre um objecto de estudo comum, abordagens com pontos de partida e metodologias diferenciadas, irão obter necessariamente resultados não coincidentes, embora com áreas de sobreposição. Neste contexto de aproximações parciais, é a percepção do modo como estes diversos enfoques da Ecologia estão associados e se complementam que pode permitir melhorar a construção do referido conjunto de princípios básicos comuns e a sua adaptação metodológica a outras Áreas tangentes do Conhecimento Humano.

Para a prossecução deste objectivo, as abordagens ecológicas mais habituais – por Organismo, por *Habitat*, ou por Aplicação – podem não ser tão produtivas quanto as tipologias que abordam a Ecologia por Perspectiva ou Conceito, i.e. o modo como se olha / enquadra o Mundo, tais como a ecologia das paisagens, dos ecossistemas, das populações, das comunidades, do comportamento, entre outras. (Ver Quadro)

Quadro 12: Tipos de Ecologia (definidos pela abordagem de estudo)

Conceito ou perspectiva	Organismo
<ul style="list-style-type: none"> • da paisagem • dos ecossistemas • fisiológica • das populações • do comportamento • das comunidades (...) 	<ul style="list-style-type: none"> • vegetal • animal • microbiana • do zooplâncton • humana • dos veados • das árvores (...)
Habitat	Aplicação
<ul style="list-style-type: none"> • terrestre • limnologia (lagos e cursos de água) • marinha • ártica • da floresta tropical • urbana (...) 	<ul style="list-style-type: none"> • teórica • da conservação • agrícola • florestal • de gestão • Medidas de política • de recuperação (...)

Fonte: Dodson 1988

Exemplificando, a ecologia da paisagem, considerando esta como resultado de um conjunto de manchas ou retalhos a que correspondem ambientes e organismos diferenciados, preocupa-se em examinar a interacção entre o padrão dessas manchas e os processos biológicos e ecossistémicos associados, numa leitura de causas e consequências produzidas; já noutra direcção a ecologia que estuda os ecossistemas tenta perceber como funcionam os fluxos de energia e matéria, bem como os processos cíclicos bioquímicos associados, na sua relação com os organismos e ambientes, e influência na forma e dimensão dos ecossistemas em análise; ainda com outra perspectiva, uma abordagem comportamental da ecologia, tenta identificar, no contexto do processo de evolução, como se adaptam a um determinado ambiente os comportamentos das diversas entidades biológicas neles presentes.

A grande vantagem da abordagem por conceito ou perspectiva é a de que é possível manter uma linguagem metodológica comum independentemente do tipo de organismos ou escalas em estudo, assumindo o pressuposto que o Conceito será a melhor maneira de organizar o conhecimento ecológico¹³⁰, e de tornar eficaz a informação produzida em conjunção com as outras abordagens mais específicas e focalizadas: - Contrapondo à eventual esterilidade da agregação de informação exaustiva mas não contextualizada sobre um determinado objecto de estudo (de que são exemplo muitas das inúmeráveis publicações que esta temática tem dado origem), assim será possível definir quais as questões prévias importantes a colocar, e consequentemente qual a informação necessária para responder a essas interrogações.

Aliás, dependendo de quem usa a informação, e com que objectivo, esta pode dar origem a diversas interpretações – a informação em si pode não ser conclusiva ou significativa, senão quando utilizada para fundamentar e argumentar a favor ou contra um determinado conjunto de ideias. A Ecologia é uma interpretação da percepção que temos dos organismos vivos e do seu contexto, e como tal inextricavelmente associada à perspectiva cultural e civilizacional de quem faz o enquadramento interpretativo da informação produzida. Seguindo esta linha de raciocínio, tornam-se evidentes as potencialidades que uma abordagem conceptual pode induzir na sistematização e gestão organizada dos conhecimentos adquiridos (fenomenologia), de modo a formular previsões evolutivas e aplicações práticas analógicas, não apenas no contexto da gestão dos sistemas ecológicos, mas também em áreas onde é possível conceptualizar sistemas de relações e fluxos semelhantes aos dos sistemas naturais.

3.1.2 Ecologia humana? - A abordagem ecossistémica como modelo

É neste enquadramento analógico, que é possível falar de uma Ecologia Humana - apesar da relação entre o Homem e o seu *habitat* dificilmente poder ser considerada equivalente ao funcionamento de um ecossistema natural, que é normalmente um sistema integrado e fechado (com poucas entradas e saídas de e para o exterior), com cadeias tróficas interdependentes, com elevado grau de reaproveitamento cíclico

¹³⁰ Dodson (1998).

dos nutrientes, materiais e energia que resultam das interações estabelecidas, e com um equilíbrio muito sensível à mudança (evolução e adaptação lentas); em contrapartida, o potencial "ecossistema" humano, caracteriza-se por ser um sistema aberto, com elevado grau de desperdício e entropia, com acesso a materiais, nutrientes e fontes energéticas distantes e exógenas, sem uma relação de interdependência com os organismos vivos com que compartilha o território.

Contudo, a influência e alterações ao mundo físico natural introduzidas pelas actividades humanas, sobretudo depois da revolução industrial, são de tal modo significativas¹³¹ que hoje praticamente não existem ecossistemas livres da sua influência – como também não existem ambientes humanos dissociados do suporte ecológico básico de vida - e, apesar da capacidade de transformar e moldar esse ambiente físico e biológico, este não deixa de reciprocamente influenciar o processo de adaptação evolutiva da humanidade, e nesse sentido legitima a inserção na área de investigação da ecologia¹³². Num contexto lato, o planeta terra pode ser considerado um ecossistema global no qual a espécie humana é dominante, mas em que existem mecanismos de regulação e dinâmicas evolutivas independentes do seu domínio¹³³.

A ideia de uma ecologia humana resulta da dificuldade em enquadrar as relações dentro das comunidades humanas e com os seus ambientes de vida, exclusivamente a partir de factores sociais de matriz cultural, numa perspectiva sociológica estrita.

Para o naturalismo sociológico, com raízes no positivismo do século XIX, existem princípios comuns ao funcionamento do mundo natural e social, sendo válido e interessante adoptar o método científico das ciências naturais para enquadrar e explicar as interdependências das comunidades humanas com o seu ambiente natural e construído, integrando conjuntamente os aspectos físicos e biológicos deste com os culturais – aqueles que fundamentalmente, na perspectiva sociológica clássica, influenciam as estruturas sociais e a sua fenomenologia (pressupondo nessa

¹³¹ De tal modo que hoje se discute a possibilidade de caracterizar esta profunda alteração planetária como uma nova era geológica: - o Antropoceno

¹³² McDonnell, M. J.; Pickett, S. T. A. (1990). *"Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology"*. Ecology 71 (4): 1232–1237

¹³³ A este propósito ver a Hipótese Gaia proposta desenvolvida no início da década de 70 por James Lovelock (Lovelock, J.E. (1 August 1972). "Gaia as seen through the atmosphere". *Atmospheric Environment* (1967) (Elsevier) 6 (8): 579–580; Lovelock, James E.; Margulis, Lynn (1 February 1974). "Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the Gaia hypothesis". *Tellus. Series A* (Stockholm: International Meteorological Institute) 26 (1–2): 2–10)

perspectiva uma posição de excepção da espécie humana em relação às outras comunidades bióticas).

Para além da Sociologia, áreas como a Geografia humana, a Antropologia, a Biologia ou a Psicologia, adoptaram a ideia de uma Ecologia Humana, embora com objectivos e métodos diferenciados, tornando-a uma temática muito abrangente e interdisciplinar, reflectindo uma abordagem de integração que transcende cada uma destas vertentes e se constitui também como uma metodologia que estrutura e organiza as complexas relações da sociedade humana com o ambiente natural e construído onde vive, bem como o modo como este ambiente influencia a sua dinâmica de evolução e organização. Neste contexto, apesar de se manter o foco na relação com as condicionantes ambientais naturais, são considerados igualmente os aspectos culturais e sociais associados, perspectivando de forma holística como a cultura de um determinado grupo social (padrões de comportamento, consumo e valores de referência, hábitos de trabalho e uso da tecnologia, por exemplo) se adaptam a essas condições ambientais, nas suas relações internas e com outros grupos sociais, ou como transforma e cria novos ambientes que considera mais favoráveis e produtivos – adoptando neste processo de abordagem uma metodologia de base científica similar à que é utilizada na ecologia de sistemas.

Este tipo de enquadramento – que considera o Homem como parte integrante do sistema ecológico global - permite equacionar (e valorizar) de uma forma integrada as relações da sociedade humana com as funções e serviços fornecidos pelos ecossistemas naturais (originais e transformados), com repercussões na sustentabilidade e equidade na gestão dos recursos e benefícios deles provenientes, bem como dos valores e significados resultantes, no que se convencionou chamar uma abordagem ecossistémica – que considera fulcral a compreensão dos processos essenciais de interacção entre todos os componentes e escalas, numa leitura do ecossistema como uma unidade funcional (funções de que resultam serviços para a comunidade), com ênfase na manutenção da sua dinâmica, equilíbrio e estabilidade, em contraste com uma leitura sectorizada dos seus principais componentes.

Serviços ambientais como a polinização das flores, a decomposição e reciclagem dos nutrientes, a depuração da água e atmosfera, a regulação climática, são alguns dos exemplos da importância que estas funções ecossistémicas podem ter para as condições de vida da humanidade, não apenas no processo de produtividade primária, suporte de vida, fornecimento de alimentos e recursos para as actividades

económicas, mas também como regulação das dinâmicas e ciclos de funcionamento destes sistemas e controlo dos riscos ambientais associados (ajudando a prevenir desastres naturais ou processos de erosão), ou ainda, na construção de valores culturais, religiosos e patrimoniais de referência (como o significado que assumem determinadas paisagens para o enraizamento histórico local das populações).

É esta metodologia de integração associada à abordagem ecossistémica que se torna interessante reproduzir como modelo analógico nos diversos sectores de actividade, como por exemplo, no campo da Arquitectura. Embora na sua origem esteja ligada à gestão da biodiversidade biológica¹³⁴, a abordagem ecossistémica pode e deve ser considerada de um modo mais amplo, como uma estratégia metodológica transdisciplinar, com aplicação em todas as áreas que se debruçam sobre a temática da sustentabilidade, e a que provavelmente melhor se adequa à complexidade e interdependência dos factores envolvidos – consubstanciando o paradigma do ecossistema, que enfatiza o funcionamento e a estrutura unitária do Todo (sobre o papel individual dos seus componentes) e uma leitura dinâmica da Natureza. Conceptualmente, este paradigma reage à progressiva carga científica analítica introduzida no discurso de avaliação da Natureza, racionalizada como recurso, em contraste com a visão sincrética e cultural do conceito lato de Ambiente.

“Human ecology is the discipline that inquires into the patterns and process of interaction of humans with their environments. Human values, wealth, life-styles, resource use, and waste, etc. must affect and be affected by the physical and biotic environments along urban-rural gradients. The nature of these interactions is a legitimate ecological research topic and one of increasing importance”-

McDonnell, M. J.; Pickett, S. T. A. (1990).

¹³⁴ Definida como a gestão integrada do território, água e recursos vivos que promove a sua conservação e uso sustentáveis, de uma forma equitativa - tendo ganho protagonismo no âmbito da Convenção para a Diversidade Biológica, assinada em 1992, e mais recentemente com os Objectivos do Milénio, impulsionados pela Organização das Nações Unidas, onde a investigação sobre os serviços ecossistémicos deu um salto qualitativo

" Being clear about concepts is one way to make sure we are speaking the same language, and that we have a way to organize the mass of ecological data."

Dodson (1998)

"Sooner or later human ecology, under some name or other, will win its way to academic recognition and to its proper place in general education....."

H.G. Wells (1934)

A Ecologia oferece a ciência das relações integradas entre organismos e ambiente, possibilitando um contexto mais aprofundado para o estudo da relação Homem / Ambiente"

McHARG (1992)

3.2 METODOLOGIAS EXPLÍCITAS DE ARQUITECTURA REFERENCIADAS À ECOLOGIA

Na actualidade, muitos arquitectos que se reclamam de abordagens conceptuais e práticas sustentáveis, assumem explicitamente que utilizam a Ecologia como Modelo (base teórica fundamental) para o Desenho Arquitectónico. Nas suas publicações, manifestos e entrevistas, bem como nas suas obras, sublinham que vão buscar à Ecologia pressupostos básicos e fundamentação de modo a tornarem a sua Arquitectura mais integrada e sustentável. Ian McHarg, por exemplo, um dos pioneiros nesta direcção, propõe um Método prático de projectar associado a um conjunto de princípios gerais que derivam da Ecologia, e a um Modelo, que sugere um sistema de avaliação ecológica com base na Energia (trocas energéticas) - podendo a mesma concepção ser aplicada aos processos humanos. Para Van der Ryn, um dos seus discípulos, embora seja muito difícil melhorar a eficiência dos processos naturais que combatem a entropia, o Homem pode conceber de forma integrada o seu Habitat e Cultura de modo a que os Sistemas Naturais e a sua informação não sejam degradados ou destruídos (aplicando as lições da Biologia dos Sistemas Naturais na criação dos ambientes para as pessoas).

A adopção da lógica de funcionamento integrado de um ecossistema (ao invés da sectorização analítica dominante no conhecimento vigente), associada ao referencial que sempre constituiu a Natureza para o Homem (numa época civilizacional onde é possível perceber e avaliar o impacte ambiental das actividades humanas), aproxima a abordagem ecológica da arquitectónica, pela necessidade fundamental desta de integrar equilibradamente as várias vertentes do conhecimento (Técnica, Filosófica, Física, Cultural, Económica) que se cruzam no seu processo conceptual, e pelo peso que tem a alocação de Recursos e Energia, no âmbito das intervenções construtivas e de transformação do território.

A analogia fundamental está em considerar a Edificação ou a Urbe como um organismo vivo, que aspira a otimizar e afinar a sua relação com o seu Ambiente e território envolvente, de modo a se tornar mais sustentável e eficaz, dentro de uma lógica de funcionamento semelhante à do Universo físico natural. Embora muitos dos princípios e leis ecológicas não se apliquem directamente à Arquitectura - como por exemplo, os que têm a ver com a cadeia trófica – é possível, através de um processo analógico, traduzir grande parte destes princípios em regras e estratégias conceptuais e construtivas aplicadas à Arquitectura: - Princípios como o da Homeostasia, que

correspondem nos seres vivos a reacções automáticas de ajustamento a variações bruscas dos estímulos ambientais externos (como por exemplo a reacção da pupila a um clarão de luz momentâneo) podem ser traduzidos nas construções arquitectónicas em elementos funcionais que se ajustam sem necessidade de intervenção humana a variações, por exemplo, climáticas (como o caso de vidros que incorporam na sua composição materiais que reagem a um aumento brusco de radiação solar directa escurecendo automaticamente, controlando a entrada dessa radiação, ou ainda materiais utilizados na protecção aos envidraçados, que perante o referido aumento de intensidade energética, mudam de forma e sombreiam os vãos).

3.2.1 Escalas e vertentes fundamentais de síntese entre a Arquitectura e a Ecologia

A integração e síntese entre a Arquitectura e a Ecologia, que pode ser efectuada em vários planos e escalas, têm apresentado uma grande variedade de abordagens metodológicas, que reflectem hierarquizações diferenciadas dos aspectos contextuais e perspectivas ecológicas eleitas como fulcrais no processo arquitectónico de projecto; podemos contudo identificar e agrupar as diversas estratégias em quatro grandes domínios, que sem se dissociarem uns dos outros, representam vectores dominantes nessas abordagens – as que privilegiam a replicação do funcionamento dos grandes ciclos energéticos e de materiais, associados aos ecossistemas e às leis físicas universais; as que incidem sobre a inventariação científica, analítica, mimética e organizada das estruturas e formas dos sistemas naturais e do comportamento dos organismos; as abordagens que elegem a compreensão da identidade e estruturas ecológicas bioregionais como o factor prioritário para contextualizarem a intervenção arquitectónica; e por último, as que se centram prioritariamente na compreensão holística da relação do Homem com o Ambiente global, simultaneamente de âmbito ecológico, filosófico e ético.

O primeiro domínio de abordagem – talvez o que reúne mais adeptos – procura nesse funcionamento analogias práticas que permitam melhorar a eficiência e dinâmicas da concepção dos ciclos de energia e materiais específicos das edificações, do seu controlo e gestão, e limitação da produção de desperdícios e poluição. A um nível mais filosófico, como metáfora da integridade dos sistemas naturais, procuram também uma sistematização de princípios que tornem mais coerentes e sustentáveis as relações entre o território, o contexto urbano, a edificação e as opções construtivas, bem como a compatibilização dos diferentes comportamentos sectoriais (por vezes

conflituais) na procura do Conforto ambiental. A gestão da energia e da água, pela sua importância económica e ambiental é uma das áreas mais aprofundadas, no contexto de tornar a arquitectura menos entrópica e mais resiliente. Princípios ecológicos como a Regulação homeostática, a simbiose e a afinação evolutiva, bem como critérios de aferição da saúde e tolerância dos sistemas naturais, são com frequência reinterpretados nas explicitações metodológicas e práticas de projecto; conceitos comuns como os da reciclagem e poluição são comparativamente utilizados na procura de sinergias conceptuais e construtivas.

Algumas metodologias neste domínio privilegiam a escala urbana, como é o caso das explicitadas por Richard Rogers, Peter Calthorpe ou os MVRDV, enquanto outras põe a tónica na inovação tecnológica, como são exemplos as consubstanciadas nas obras de Norman Foster, Piano, Kenneth Yeang ou Jean Nouvel. Arquitectos como Shigeru Ban valorizam a dimensão da sustentabilidade construtiva dos materiais, existindo também exemplos de metodologias que desenvolvem mais a sistematização de princípios de cariz mais filosófico associados ao processo ecossistémico natural, de que são representativas as propostas por Ian McHarg e Sim Van der Ryn.

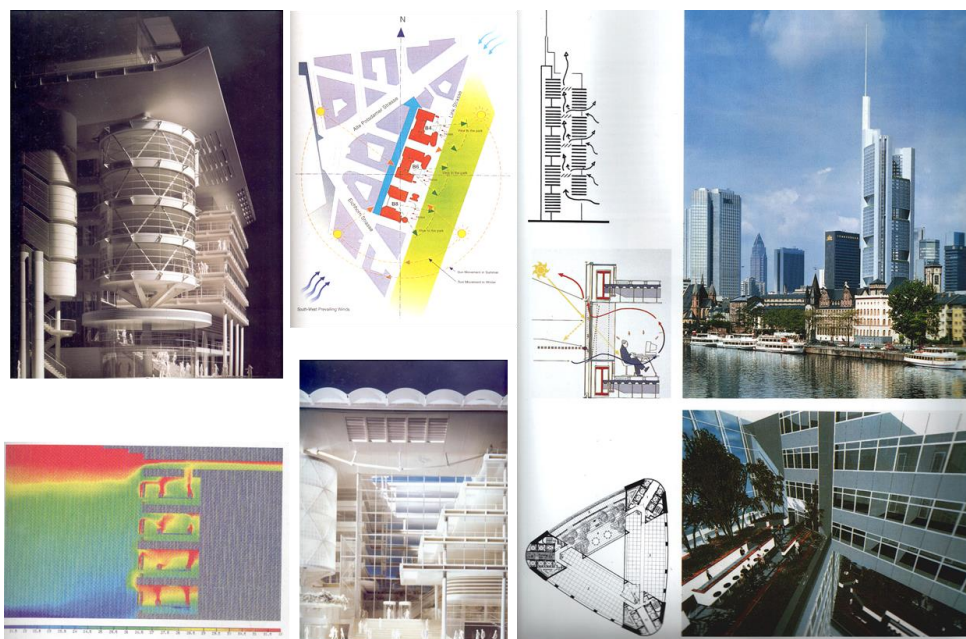


Figura 33 - Rogers, Daimler Benz Offices, Berlim e Foster, Commerzbank, Frankfurt

As abordagens biomórficas e orgânicas, que são as mais representativas do segundo domínio desta síntese, sempre existiram ao longo da história da Arquitectura, mas ganharam agora um novo fôlego e aceitação, com o aprofundamento científico dos conhecimentos Ecológicos relacionados com o mundo natural e a emergência das temáticas ambientais e da sustentabilidade - em particular as biomiméticas, que

introduziram na concepção arquitectónica a geometria dos fractais inspirada na decodificação da matemática do processo complexo de crescimento das formas vivas. É também neste âmbito que se inserem as arquitecturas que utilizam directa e conscientemente, de uma forma metodológica e significativa, referências formais naturais no seu vocabulário arquitectónico, bem como os que privilegiam o uso integrado nos espaços e objectos construídos de materiais vivos vegetais, sobretudo como pele construtiva dinâmica. Princípios ecológicos como a cooperação, hierarquia e agregação, surgem nas metodologias como referenciais para estratégias de diversidade e complementaridade (seminais no mundo natural) de estratégias e soluções de projecto.

As analogias antropomórficas ou a estruturas do mundo animal na obra de Calatrava, a abordagem orgânica formal de Tsui ou de Ushida-Findlay, ou ainda a inserção estruturante de elementos naturais no edificado, por Wines ou Ambasz, são exemplos de arquitecturas apoiadas por metodologias explícitas do projecto que defendem uma ligação directa e visível do mundo natural com o construído.



Figura 34: Turning Torso, Malmö, Calatrava

Acros Fukuoka, Emilio Ambasz

O terceiro domínio enquadra a evolução das abordagens regionalistas e bioclimáticas que reemergiram na falência da normalização globalista do modernismo, centrando-se agora na compreensão das dinâmicas e identidade da estrutura ecológica local e regional, para conjuntamente com a tradição cultural, estruturar de um modo único e diverso, cada projecto arquitectónico, adoptando as estratégias bioclimáticas mais adequadas de afinação do funcionamento natural dos espaços e edificações e minimizando os riscos e impactes ambientais da sua inserção – numa abordagem simultaneamente física e contextual, que recupera o conceito de *Genius Loci* (espírito do Lugar). Os conceitos ecológicos fundamentais a emular são o da Apercepção (incorporação de significados, percepção consciente significativa), que permite uma

leitura coerente e contínua das paisagens naturais e construídas, e o da adaptação, importante na avaliação das dinâmicas e cenários de evolução.

O “espírito do Lugar” é o foco essencial da abordagem teórica (com uma dimensão quase poética) e prática de Christopher Day, ou, sem uma equivalente explicitação metodológica, igualmente exemplar na obra de Tadao Ando; o regionalismo “neo-vernacular” de Hassan Fathy ou o carácter eminentemente japonês da produção do Team Zoo, aplicando os conceitos tradicionais de axialidade (Jiku) e fluidez espacial (Amai Moko), são também representativos deste “refocar” da importância do enraizamento da Arquitectura aos valores naturais e culturais moldados no tempo pela interacção entre o Homem e o seu território.

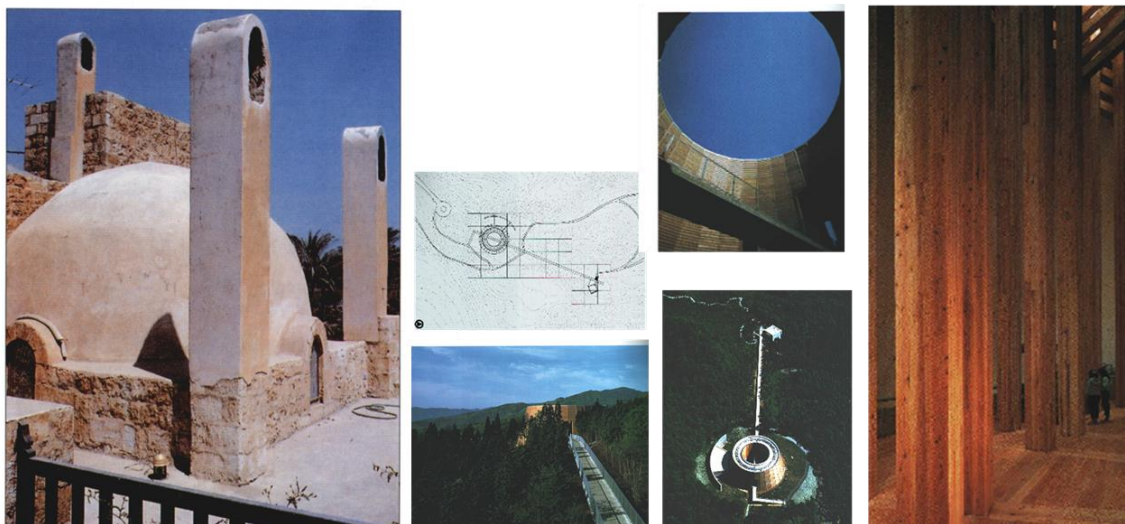


Figura 35 - Hassan Fathy, Mit Rehan Egípto (1980) e Tadao Ando, Museu da Floresta

Na última dimensão, a mais filosófica e holística das abordagens que relacionam o processo conceptual arquitectónico com o funcionamento ecológico, o foco é colocado no posicionamento e responsabilidade do Homem (e em particular do Arquitecto) em relação ao mundo natural e ao processo evolutivo comum, definindo princípios conceptuais (de carácter mais orientador que de aplicação prática directa), no contexto de uma visão mais integrada e paritária (ou menos predadora) entre ambiente construído e natural (de factores socioculturais e ambientais), e visando a adequação do processo de projectar às grandes directrizes da mudança necessária para modelos de vida mais sustentáveis e ecologicamente referenciados.

Metodologias como a de William McDonough (Cradle to Cradle e os Princípios de Hannover), repensando em profundidade o nosso processo criativo / produtivo e a Ética ambiental, apresentam uma visão abrangente que ultrapassa o âmbito da

arquitectura, assumindo um carácter de Manifesto inspirativo tanto como instrumento conceptual. No mesmo sentido, mas a uma escala e objectivos similares às das grandes utopias urbanas do final do século XIX, situa-se o megaprojecto em constante reformulação de Paolo Soleri, de concretizar de raiz a construção de uma comunidade urbana sustentável, apoiada num *corpus teorico* a que chamou “arcologia”.



Figura 36 - Paolo Soleri, Arcologia

Embora com algumas divergências (na importância relativa de alguns aspectos sobre outros), a maioria destas abordagens, no contexto de uma integração e síntese entre a Arquitectura e Ecologia, incluem, global ou parcialmente, elementos das vertentes referidas, e onde podemos identificar um conjunto comum de objectivos primários comuns, explícitos ou subjacentes, que se podem sintetizar nos seguintes tópicos: -

- Enquadrar o papel co-evolucionário do Homem (dimensão Ética/ Sagrada e Prática) e o grau de Responsabilização do Arquitecto. Contribuir para a reabilitação e sustentabilidade do Mundo e da Arquitectura;
- Compreender e integrar na Arquitectura o funcionamento / informação (Ciclos de Vida) e o “Espírito” do Lugar – i.e. melhorar /afinar a interacção entre Arquitectura e Natureza; trabalhar as implicações socioculturais dos sistemas naturais;
- Tornar a Criação arquitectónica mais global / íntegra (Holismo), menos fragmentada e mais auto-suficiente
- Melhorar /afinar o enquadramento e gestão na Arquitectura dos ciclos /fluxos de Energia e Materiais – e respectivas consequências
- Aprofundar a utilização de elementos /comportamentos naturais como referências formais/ filosóficas no Desenho arquitectónico

Nestas metodologias são ainda visíveis diferenças de âmbito e escala das abordagens arquitectónicas (da construção à urbe) e do nível de objectividade na avaliação dos resultados e parâmetros propostos (de enquadramentos mais tecnológicos a fundamentações essencialmente de nível ético / poético e cultural). Neste contexto verifica-se ainda que esta orientação ambiental e ecológica na arquitectura, já não é marginal e que pode integrar múltiplos resultados formais / construtivos – não sendo portanto um “Estilo” ou Tendência, mas cada vez mais um pressuposto básico do processo arquitectónico, agora com uma fundamentação mais objectiva e científica.

Por outro lado, resulta claro que muitos dos parâmetros propostos nas abordagens conceptuais continuam a ser (apesar da base ecológica) de difícil caracterização e avaliação objectiva, funcionando mais como referencial teórico cuja interpretação e concretização são potencialmente de cariz subjectivo e pessoal. Assim se explica que, sobre o mesmo conceito de Arquitectura sustentável e ecológica surjam formalizações tão diferenciadas e que, quando se passa a um processo de avaliação, a operacionalidade do conceito seja reduzida no essencial à sua dimensão mais básica – nomeadamente aos aspectos relacionados com a construção, materiais e Energia – de quantificação mais simplificada (abrindo caminho a uma clivagem entre Arquitectura e Construção Sustentáveis).

Quadro 13: - Principais dimensões da síntese entre ecologia e arquitectura

Dominios Ecológicos	Contexto	Aplicação prática	Princípios / Valências associados
Funcionamento dos Organismos / Ecossistemas	<i>Metáfora (filosófica) Analogia (prática)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Funcionamento integrado dos Edifícios e Urbes ♦ Gestão de ciclos /fluxos (energia, materiais) e resíduos na concepção / construção arquitectónica; Sinergias ♦ Escolha e caracterização de sistemas construtivos e novos materiais 	ENTROPIA / NEGENTROPIA / RECICLAGEM / POLUIÇÃO HOMEOSTASE / REGULAÇÃO / AFINAÇÃO SIMBIOSE / ANTIBIOSE RESILIÊNCIA / TOLERÂNCIA / LEI DO MÍNIMO / “FITNESS” EFICIÊNCIA / SAÚDE
Inventariação científica /organizada dos sistemas naturais	<i>Referência (Escala, Forma e Significado) Mimetismo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Vocabulário formal ♦ Metodologias de tratamento da informação e associações / compatibilidades 	BIOMORFISMO HIERARQUIA/ AGREGAÇÃO DIVERSIDADE/ ORGANIZAÇÃO
Compreensão da Estrutura Ecológica e da Bioregionalidade	<i>Contexto (Morfológico, Hidrogeológico, Bioclimático, Paisagístico)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Avaliação do Sítio / Análise ambiental espacial / dinâmica da paisagem ♦ Estratégias bioclimáticas genéricas ♦ Avaliação Riscos / impactes ambientais 	INTEGRAÇÃO / DISPERSÃO ADAPTAÇÃO / APERCEPÇÃO SIMPATRIA / ALOPATRIA CONTINUIDADE / ESCALA PAISAGEM / COERÊNCIA
Compreensão das relações Homem / Ambiente Global	<i>Enquadramento / hierarquização (comportamento Físico, Fisiológico, Psicológico e Sociocultural Humano)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Parametização do Conforto Global e específico ♦ Integração Ambiente Cultural / Natural 	ADEQUAÇÃO HOLISMO / INTEGRIDADE /EVOLUÇÃO COOPERAÇÃO / PREDACÃO COMPETIÇÃO CONFORTO / ÉTICA AMBIENTAL

Fonte: Autor

3.2.2 Exemplos de Metodologias representativas das principais abordagens ecológicas explícitas para a Arquitectura

Apresentam-se aqui, em síntese, algumas das principais explicitações metodológicas que integram Ecologia e Arquitectura¹³⁵, referenciadas aos seus autores e às publicações onde .

Ian McHarg

Ian McHarg, arquitecto paisagista norte-americano, considerado um dos pioneiros mais influentes desta temática, propõe um Método prático de projectar associado a um conjunto de princípios gerais que derivam da Ecologia, e a um Modelo, que avalia a criatividade e adaptabilidade de todos os ecossistemas na Biosfera.

Para McHarg (1992)¹³⁶, a Ecologia oferece a ciência das relações integradas entre organismos e ambiente, possibilitando um contexto mais aprofundado para o estudo da relação Homem / Ambiente. O modelo proposto sugere um sistema de avaliação ecológica com base na Energia (trocas energéticas) e contém a possibilidade de inventariar e comparar (rigorosamente) todos os sistemas ecológicos determinando a sua criatividade relativa – podendo a mesma concepção ser aplicada aos processos humanos.

Este Modelo apoia-se em 5 Critérios fundamentais:

- “Negentropia” (ou “sintropia”)¹³⁷ – Sendo a Entropia a tendência de toda a energia se degradar em calor residual inútil, a “Negentropia” seria a soma de todos os processos vitais que capturam e transformam energia em formas utilizáveis – aumentando assim os níveis de Organização / Ordem
- Apercepção (percepção consciente significativa) – Capacidade de transformar Energia em Informação / Significado – e produzir uma resposta.
- Simbiose (relação mutuamente proveitosa) – Associação cooperativa que permite o aumento dos níveis de Organização / Ordem (com base na apercepção)

¹³⁵ Este sub-capítulo apoia-se significativamente na leitura realizada por Charles Jencks no seu livro - *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture* (1997).do capítulo *Post-Modern Ecology*.

¹³⁶ McHARG, Ian “Design With Nature” , Jonh Wiley & Sons, NY 1992)

¹³⁷ Do ingles “Negentropy”, ou entropia negativa, introduzido por Schrödinger em 1944.

- Adequação /Aptidão e Afinação (“*fitness*” e “*fitting*”) – Selecção de um ambiente adequado e a adaptação desse ambiente, e dos organismos, para se conseguir uma melhor integração / inserção.
- Saúde ou Patologia – A sua presença constitui a evidência de uma afinação/ adequação criativa, a partir de processos de “negentropia”, apercepção e simbiose (critério sinóptico mais significativo para avaliar os níveis de Criação / Redução, adequação e afinação de um ecossistema).

A adopção desta perspectiva ecológica integradora traz necessariamente mudanças na relação do Homem com o seu Ambiente - no enquadramento das suas actividades (Economia, Legislação, Medicina,...) e aprendizagem (maior integração).

Um exemplo da utilidade deste Modelo de inventariação e avaliação ecológica, na área da Arquitectura / Ordenamento do Território, pode ser pressentido na determinação das localizações mais adequadas das actividades / usos do território, nomeadamente das áreas para urbanização.

Neste contexto, o Homem estabelecerá uma relação menos possessiva com a Natureza - sendo antes, o “enzima” da Biosfera, pondo em evidência o seu papel no processo da Criação com a Natureza (“*Design with Nature*”).

Sim Van der Ryn

O Projecto Integral (Integral Design) de Sim Van der Ryn e Sterling Bunnell¹³⁸ aplica as lições da Biologia dos Sistemas Naturais na criação dos ambientes para as pessoas. Esta integração da Ecologia e da Arquitectura tem necessariamente (alem de uma concretização prática) um suporte filosófico - bem como princípios e padrões, que podem ser referenciados a culturas anteriores.

Embora seja muito difícil melhorar a eficiência dos processos naturais anti entrópicos, para Van der Ryn (que aprofunda a teoria expressa pelo seu mestre, Ian McHarg), o Homem pode conceber de forma integrada o seu Habitat e Cultura de modo a que os Sistemas Naturais e a sua informação não sejam degradados ou destruídos.

¹³⁸ VAN DER RYN, Sim; BUNNELL, Sterling Integral Design ; OLKOWSKI, Helga e Bill; JAVITS, Tom, (Farallones Inst.); -"The Integral Urban House" Sierra Club Books, S.Francisco, 1979)

As propriedades de um sistema integral contrastam com as dos sistemas lineares (mono orientados, característica da maior parte dos actuais sistemas humanos de suporte). Assim, num quadro sintético:

Quadro 14 – Sistema Integral, Sim Van der Rym

SISTEMA INTEGRAL <i>Diversidade, Complexidade, Objectivos /respostas múltiplas, Auto-regulação</i>	SISTEMA LINEAR <i>Uniformidade, Simplicidade, Monofuncionalidade Canais Únicos, Incapacidade de Adaptação</i>
Energia flui em Ciclos / continuamente	Energia flui linearmente / fluxos descontínuos
Partes servem as funções excedentárias	Partes são componentes modulares especializadas
Baixa Entropia / muita Informação	Entropia elevada / pouca Informação
Sistemas abertos / Ciclos com retorno	Sistemas fechados / ausência de retorno
Memória armazenada difusamente	Memória centralizada
Elevado nível de Reciclagem dos Materiais	Níveis elevados de desperdício de Materiais
Baixo nível de Resíduos	Nível elevado de Resíduos
Elevado número de Espécies	Número baixo de Espécies
Estética Biomórfica	Estética linear
<i>ESTABILIDADE / SUSTENTABILIDADE</i>	<i>INSTABILIDADE</i>

Neste contexto é fundamental ter uma visão sistémica e em contínuo destas propriedades - bem como ter a percepção, na concepção de um determinado sistema, da sua tendência para a linearidade ou para a integralidade.

A procura de um estado Homeostático (tendência dos organismos para o equilíbrio na conservação dos constituintes fisiológicos e do metabolismo por meio de mecanismos de regulação) em sistemas naturais, resulta mais fácil quando a Energia é utilizada em pequenas quantidades – por contraste, a energia é libertada em excesso, ou em grandes fluxos momentâneos, nos sistemas humanos, podendo ser destrutiva para o conteúdo informativo incorporado na sua forma e estrutura (na reciclagem contínua da energia e materiais através do Tempo, a Informação é armazenada como evolução genética e cultura – nos sistemas naturais, como nos humanos).

A compreensão do funcionamento de ciclos integrais, de estruturas e caminhos múltiplos, de fronteiras permeáveis entre sistemas (facilitando as transacções, a continuidade dos fluxos, a auto-regulação e a minimização de desperdícios), e a aplicação intencional destes conceitos, pode trazer benefícios evidentes na concepção do ambiente construído.

O objectivo desta concepção integral, ao nível dos espaços habitáveis, é recriar as oportunidades para os utentes terem uma participação activa e inteligente na gestão e adaptação do seu ambiente, retirando significado e satisfação da fruição dos ciclos naturais, tal como ocorrem nesses espaços.

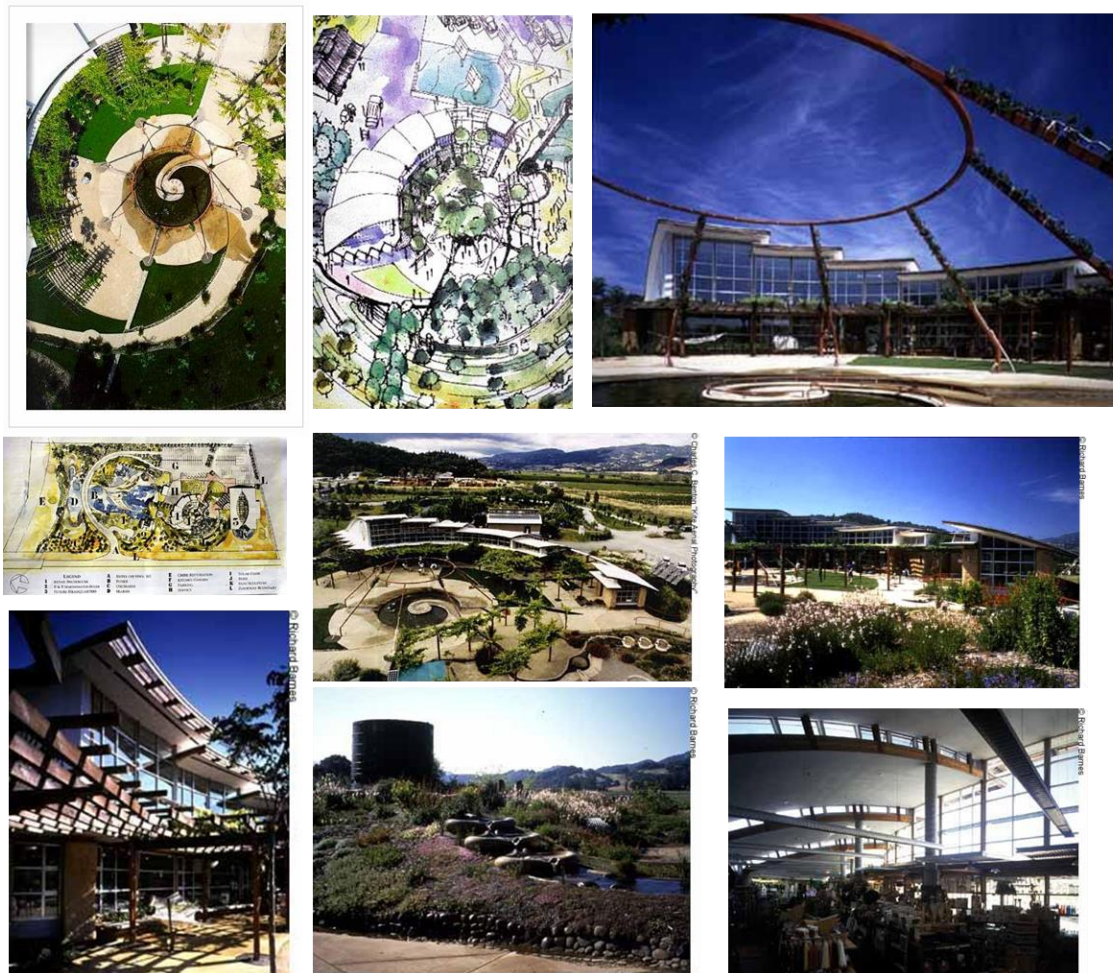


Figura 37 - Real Goods Cente, Van der Rynr

Para criar um mundo sustentável - no qual somos responsáveis pelas necessidades das gerações futuras e de todas as criaturas vivas - temos de reconhecer que as nossas práticas actuais de Agricultura, engenharia, arquitectura, estão profundamente incompletas, e têm de ser alteradas. É fundamental impregnar a concepção de produtos, edifícios e paisagens com uma compreensão rica e detalhada da ecologia. Mais do que políticas e declarações de princípio, a sustentabilidade deve concretizar-se ao nível dos detalhes e pormenores da concepção / desenho, de um modo multidisciplinar, à semelhança das profundas interconexões da natureza. Deste modo, o desenho ecológico apresenta profundas diferenças em relação aos processos convencionais de abordagem dos projectos de Arquitectura.

Quadro 15 -Características do Desenho Ecológico em relação ao Convencional

<i>Situação</i>	<i>Desenho Convencional</i>	<i>Desenho Ecológico</i>
Fonte de Energia	No geral não renovável e destrutiva, dependente de combustíveis fósseis ou energia nuclear; o design consome capital natural	Quando praticável, renovável: solar, eólica, hídrica a pequena escala, ou biomassa; o design vive do rendimento solar
Uso de Materiais	Materiais de alta-qualidade são usados displicentemente, e os materiais tóxicos e de fraca-qualidade resultantes são descartados no solo, no ar e na água.	Materiais restauráveis entram em ciclos nos quais o desperdício de um processo alimenta o seguinte; criados com finalidades de reutilização, reciclagem, flexibilidade, facilidade de reparação, e durabilidade.
Poluição	Em grande quantidade e endémica	Minimizada; escala e composição dos desperdícios estão em conformidade com a habilidade dos ecossistemas de os absorverem.
Substâncias tóxicas	Comuns e destrutivas, numa gama que varia desde os pesticidas até às tintas.	Usadas parcamente apenas em circunstâncias muito especiais.
Avaliação ecológica	Limitado a cumprir com requerimentos mandatórios tais como regulamentos e relatórios de impacto ambiental	Sofisticado e implementado à partida; abrange um grande espectro de impactos ecológicos durante a totalidade do ciclo de vida do projecto, desde a extracção dos materiais até à reciclagem final dos componentes.
Ecologia e economia	Percebidas como estando em oposição; visão a curto prazo.	Percepcionadas como compatíveis; visão a longo prazo.
Crítérios de Design	Economia, personalização e conveniência	Saúde humana e do ecossistema, economia ecológica.
Sensibilidade ao contexto ecológico	Modelos generalizados são replicados por todo o planeta com pouca consideração com a cultura ou o local;	É sensível à bioregião: o design é integrado com solos locais, vegetação, materiais, cultura, clima, topografia; as soluções crescem a partir do local
Sensibilidade ao contexto cultural	Tende para criar uma cultura global homogénea; destrói tradições locais	Respeita e acarinha o conhecimento tradicional do local, dos materiais regionais e tecnologias; adopta os usos locais
Diversidade económica, biológica e cultural	Usa standards generalizados com elevada utilização de energia e materiais, logo erodindo a diversidade económica cultural e biológica.	Mantem a biodiversidade, as culturas localmente adaptadas e as economias que a suportam.
Base de conhecimento	Visão disciplinar estreita	Integra múltiplas disciplinas de design e um grande espectro de ciências; abrangente
Escalas espaciais	Tende para funcionar numa escala de cada vez.	Integra o design ao longo de várias escalas, reflectindo a influência de escalas maiores nas mais diminutas e vice-versa.
Integridade sistémica	Divide sistemas por fronteiras que não reflectem os processos naturais subjacentes.	Funciona com sistemas inteiros; produz designs que oferecem o maior grau possível de integridade interna e de coerência
Papel da Natureza	O design deve ser imposto na natureza para oferecer controlo e previsibilidade, e estar em conformidade com as necessidades humanas rigorosamente definidas	Inclui a natureza como parceira: sempre que possível, substitui uma elevada dependência em materiais e energia pela inteligência própria do design natural
Metáforas subentendidas	Máquina, produto, peça	Célula, organismo, ecossistema
Nível de Participação	Dependência na gíria e peritos com limitações à comunicação e ao envolvimento da comunidade nas decisões de fundamentais do design	Um compromisso para melhorar discussão e debate; todos possuem permissão para se juntar ao processo de design
Tipos de aprendizagem	Natureza e tecnologia estão escondidas; o design não nos ensina nada ao longo do tempo.	Natureza e tecnologia estão visíveis; o design aproxima-nos dos sistemas que no fim nos irão sustentar
Resposta à crise de sustentabilidade	Vê a cultura e a natureza como inimigos; tenta abrandar o ritmo de degradação com a implementação de esforços ligeiros de conservação sem questionar as causas subjacentes.	Vê a cultura e a natureza como potencialmente simbióticas; demarca-se das práticas habituais para activamente regenerar a saúde humana e do ecossistema

Fonte: Sim Van Der Ryn; Stuart Cowan, *Ecological Design*, Island Press, Washington DC, 1996, pp. 26, 27)

Princípios¹³⁹:

1. *Soluções nascem do Sítio* - Se forem sensíveis ao sítio, podemos habitá-lo sem o destruir.
2. *Avaliação ecológica informa o Desenho* – Uma cuidada avaliação dos impactes ambientais dos projectos existentes ou propostos, possibilita uma concepção melhor fundamentada do ponto de vista ecológico.
3. *Criar com a Natureza (Design with Nature)* - Utilizar processos que revitalizam em vez de esgotarem /destruírem; trabalhar com sistemas vivos, respeitando as necessidades de todos.
4. *Todos são criadores potenciais* - Ouvir todas as vozes. O trabalho conjunto para reabilitar os lugares, reabilita ao mesmo tempo os seus criadores e utentes.
5. *Tornar visível a Natureza* - Tornar os ciclos de vida visíveis, ajuda a integrar a concepção na sua base vital e informa do nosso lugar na Natureza.

Para Sim Van der Ryn (1994)¹⁴⁰ a Arquitectura Ecológica vê a natureza no primeiro plano (e não como paisagem de fundo), trabalhando activamente com processos ecológicos e utilizando a Ecologia, de um modo prático, mas também metafórico - o organismo torna-se a metáfora para os edifícios, e não o objecto (um edifício é um organismo). Alguns edifícios podem mesmo ser considerados ecossistemas, e outros são partes de ecossistemas mais vastos.

O uso desta metáfora implica um processo de concepção totalmente novo e um conjunto de preocupações diferenciado dos tradicionais em Arquitectura; esta abordagem é a reemergência de um paradigma: - a metáfora orgânica; um edifício que põe em evidência a percepção de um ambiente mais amplo (fluxos e padrões da natureza) e ligações a um contexto mais vasto, representa uma concepção que se dirige tendencialmente para o sagrado; a sustentabilidade é a soma da conservação e da administração - que significam cuidar de um lugar (outro aspecto do sagrado). Regenerar é a terceira parte da equação- a reabilitação dos sistemas naturais que temos vindo a danificar gravemente

¹³⁹ Declaração de Princípios do Desenho (Projecto) Ecológico, informada pela prática e investigação, na linha do raciocínio ecológico de Gregory Bateson e Ian McHarg a EF Schumacher e Ivan Illich. (VAN DER RYN, Sim; COWAN, Stuart ; "Ecological Design", Island Press, Washington DC, 1996)

¹⁴⁰(VAN DER RYN, Sim "Ecological Architecture: a new Design Paradigm" Extractos de uma entrevista por Stephen Wheeler e Paul Okamoto, ao "Urban Ecologist", nº3, 1994

Para o mesmo arquitecto, a visão do Desenho ecológico é a de um Todo inseparável, sendo necessário repensar todo o processo actual de projectar¹⁴¹:-

Quadro 16: Princípios do Desenho Ecológico, Sim Van der Rym

O MUNDO VIVO É A MATRIZ DE TODA A CONCEPÇÃO CRIATIVA -

Sistemas dinâmicos que se auto-regulam optimizando evolutivamente as condições de vida (hipótese “GAIA” de James Lovelock) como Paradigma / Meta-padrão.

A CONCEPÇÃO DEVE SEGUIR, E NÃO OPOR-SE, ÀS LEIS DA VIDA –

Biologia como modelo para o “Desenho” / concepção

EQUIDADE BIOLÓGICA COMO DETERMINANTE DO “DESENHO” / CONCEPÇÃO-

A utilização dos recursos deve ser equitativa

A CONCEPÇÃO CRIATIVA DEVE REFLECTIR A BIOREGIONALIDADE-

Aproveitar as lições da Arquitectura Vernacular e Tradicional

OS PROJECTOS DEVEM SER BASEADOS EM FONTES ENERGÉTICAS RENOVÁVEIS-

Integrar as energias solar, eólica, etc., como factores estruturantes do “Desenho” / concepção

Fonte: VAN DER RYN, Sim; COWAN, Stuart ; “Ecological Design”, Island Press, Washington DC, 1996)

Corey Freed

Eric Corey Freed é um arquitecto americano que defende uma arquitectura orgânica como resultado da junção entre a perspectiva ecológica e a individualidade de expressão – que considera a base de todo o progresso humano (no processo de consubstanciar a ordem, a verdade e a beleza, que surgem das visões singulares, das raízes culturais ecléticas e do Sítio) – na procura de soluções creativas e originais (em vez de “receitas” importadas e preconcebidas) para os desafios da Arquitectura.

Na metodologia que propõe considera fundamental seguir o exemplo da natureza - da forma como esta se desenvolve, moldada pelas forças que a rodeiam e crescendo de dentro para fora, onde forma e função se associam harmoniosamente – e trabalhar cada edificação como única, identificando-a com os seus utentes, com a forma como vivem (e como desejam viver), reflectindo valores como a simplicidade, a honestidade

¹⁴¹ “Só há um Desenho. O que faz a Natureza um Todo inseparável é a existência de processos comuns que ocorrem desde o nível da célula ao do organismo e do ecossistema. Temos de começar a trabalhar noutra direcções – repensar o Desenho (concepção) e refundirmos os nossos conhecimentos e práticas”.

(na escolha e expressão dos materiais) e a integridade do conjunto (onde a remoção de uma parte põe em causa o Todo).

A sua abordagem ecológica arquitectónica é sintetizada nos seguintes princípios¹⁴²: -

1. O Sítio é a solução

A chave para o desenho sustentável é a compreensão dos sistemas envolventes. Isto inclui os sistemas da construção, da produção dos materiais e sobretudo os sistemas locais existentes. Ao observar e desenhar em harmonia com todos estes sistemas, podemos integrar e não destruir o nosso ambiente. Os sistemas presentes no Sítio tornam visíveis as soluções.

2. A Natureza é a nossa inspiração

Ao criar espaços que complementam o ambiente, outros sistemas começam a se regenerar. Compreender o nosso lugar na Natureza, permite-nos perceber melhor o nosso impacte. A Natureza inspira o nosso trabalho e informa as nossas acções.

3. Trabalhar com a Natureza

Ao ter como objectivo a regeneração da Natureza, em vez da sua depredação, assumimos a responsabilidade pelas nossas vidas. À medida que a nossa envolvente aumenta a sua vitalidade, o mesmo acontece connosco. O desenho sustentável trabalha com os processos da Natureza.

4. Aprender com as nossas Acções

Compreender os efeitos da nossa relação com o ambiente vai informar as possibilidades do desenho. O impacte que causamos vai repercutir-se eventualmente em nós.

5. O Projecto é apenas o início

No conjunto de individualidades envolvido todos contribuem para o processo de desenho. Uma boa concepção é apenas o início de um processo educativo contínuo. O desenho inicia uma viagem que se prolonga à medida em que vivemos em harmonia com o nosso projecto.

¹⁴² Consultado em <http://www.organicarchitect.com/pdf/principles.pdf> a 21/11/2008

Nancy Jack Todd and John Todd

Nancy Jack Todd and John Todd (1984), influenciados pelas obras de Buckminster Fuller e Gregory Bateson, defendem um conjunto de preceitos que constituem os princípios básicos e as tecnologias específicas do desenho ecológico. A formulação destes preceitos pode contribuir para a criação de uma ciência de biotecnologia aplicada, que servirá de fundação para o desenho no futuro. (*"desenhar à semelhança do funcionamento de um organismo"*)¹⁴³

Preceito-1: *O mundo vivo é a matriz para todo o desenho*

Embora as numerosas formas de vida, processos e ciclos naturais da Terra tenham sido estudados e documentados exaustivamente, a procura de um padrão de padrões, ou um meta-padrão, que tornaria compreensível a globalidade da vida, continua a ser elusiva.

A hipótese de Gaia, proveniente da investigação de Lynn Margulis da Universidade de Boston e James Lovelock, constitui talvez neste sentido, a teoria mais credível até à data, e a que chegou mais longe. A importância desta hipótese para o processo conceptual reside num profundo paradigma multidimensional para o desenho - um meta-modelo: uma base de pensamento acerca do funcionamento do mundo, dentro da qual se podem formular perguntas mais concretas acerca do desenho.

Preceito-2: *O desenho deve seguir e não opor-se às leis da vida*

O segundo preceito considera a visão da biologia como modelo para o desenho.

Preceito-3: *Os recursos biológicos devem determinar o desenho***Preceito-4: *O desenho deve reflectir o bioregionalismo***

Durante a maior parte da evolução da humanidade o bioregionalismo tem feito parte do desenho arquitectónico de uma forma natural, sem esforço ou intenção consciente para que isto acontecesse; a cultura, e identidade, geografia, topografia, clima e recursos naturais, têm todos estado presentes durante milénios expressos (silenciosamente, mas eloquentemente) de uma maneira adequada à bioregião.

Preceito-5: *Os projectos devem ser baseados em fontes de energia renováveis*

¹⁴³ Extraído de: Nancy Jack Todd and John Todd, *Bioshelters, Ocean Arks and City Farming: Ecology as the Basis of Design*, Sierra Club Books (San Francisco), 1984

Preceito-6: *O desenho deve ser sustentado pela integração de sistemas vivos...*

Preceito-7: *O desenho deve evoluir em conjunto com o mundo natural*

Com a Era dos Computadores bem em cima de nós, o coeficiente que marca o nosso tempo de maneira tão diferente de todas as gerações que nos precederam é a ilimitada riqueza de informação que nos está disponível. O desenho sobre este recurso designar-se-ia por nós um preceito que, sempre que possível, hardware e máquinas baseadas em combustível fóssil seriam substituídos por informação ou organismos, ou ainda, num surpreendente número de casos, a combinação de ambos...

Preceito-8: *A construção e o desenho devem ajudar a sarar o planeta*

Na intenção de formular tópicos para o pensamento acerca do tipo de desenho que evoluirá harmoniosamente com o *continuum* natural, presente em dado lugar, existe um factor que foi pouco considerado hoje em dia ou no passado... Nós já adquirimos o conhecimento da biologia, a tecnologia, e a potencial parceria na coevolução com o mundo orgânico para iniciar um processo de cura planetária.

Preceito-9: *O desenho deve seguir uma ecologia sagrada*

A falta de interligação entre os mundos, humano e natural, num "meta-padrão que liga", que não é possível de conhecer, é o que nós associamos a uma ecologia sagrada.

Para os autores, esta é a base e o somatório de todos os preceitos de desenho no passado. Na síntese evolutiva da biologia e arquitectura, um bairro poderá funcionar de maneira análoga a um organismo. Na escala do bloco ou bairro proposto, as partes tornam-se simbióticas com o todo e as funções físicas e sociais básicas actuam conjuntamente.

Kenneth Yeang

Kenneth Yeang estudou na Architectural Association em Londres e na Universidade de Pensilvânia com Ian Mcharg, seu professor, completando o Doutorado na Universidade de Cambridge. Regressou à sua terra natal, a Malásia, para exercer a profissão, continuando a desenvolver as suas ideias em Arquitectura Bioclimática defendendo um desenho regionalista.

Para Yeang a arquitectura regionalista procura incorporar no seu desenho, o “espírito” do lugar no qual está localizado. O seu objectivo é virado para uma arquitectura contextual que responde de maneira evidente às condições do lugar, que se deve relacionar com as sensibilidades mais profundas e realidades tangíveis do lugar, em vez de se relacionar em primeiro lugar às influências e correntes internacionais. Mais especificamente, a emergente arquitectura regionalista procura o seu significado arquitectónico através do relacionamento da sua configuração construída estética, organização, execução técnica e materiais, com um determinado lugar e período temporal.



Figura 38 - Arranha-céus bioclimático, Malásia, Ken Yeang

O processo de desenho adoptado procura integrar a síntese da combinação selectiva de uma série de relações funcionais dentro da forma construída. Estas relações incluem: Uma relação directa que envolve o directo desenvolvimento criativo e adaptação para uso contemporâneo, do leque existente de formas construídas, dispositivos, padrões e estéticas que podem ser identificadas a partir da tradição cultural e herança arquitectónica do local. Uma relação (abstracta) indirecta através da interpretação em “Forma”, pelo desenho, dos princípios gerais e lições derivados, por meio de uma análise, da tradição cultural e herança arquitectónica do local. Uma relação contemporânea inclusiva em desenho, através do uso selectivo e da localização das tecnologias, formas e ideias actuais, que são relevantes para o

programa e contexto; *Uma relação da paisagem* em desenho que reflecte, incorpora e integra a forma construída, características físicas e história natural do lugar (deverá incluir o seu clima, topografia e ecologia); *Uma relação avançada* dentro da qual, as considerações do desenho incluem uma antecipação às futuras consequências históricas ou impacte do edifício no meio.

Desenvolvendo e acrescentando ideias estabelecidas no livro *Tropical Urban Regionalism*, Yeang aplica-as à problemática dos edifícios altos (Bioclimatic Skyscrapers), que considera uma tipologia de edifício inevitável, particularmente em zonas destinadas a uma rápida urbanização; embora os arranha-céus pareçam ser os edifícios menos relacionados com uma aproximação bioclimática, Yeang mostra uma alternativa na qual este pressuposto é resolvido, abrindo uma área para o desenho arquitectónico com um enorme potencial.

Brenda e Robert Vale

Bem conhecidos pelo seu livro “*The Autonomous House*”, Brenda e Robert Vale exerceram e leccionaram arquitectura na Universidade de Nottingham. A actividade prática e as suas investigações têm como objectivo o baixo consumo de energia, desde a produção de materiais, até à termodinâmica dos próprios edifícios, promovendo uma aproximação global ao desenho arquitectónico. São propostos seis princípios, de maneira a que conjuntamente possam ser usados na criação de uma “Arquitectura Verde”¹⁴⁴.

Princípio 1: Conservar a energia

Um edifício deve ser projectado de tal maneira a minimizar a sua dependência de combustíveis fósseis na sua gestão.

Princípio 2: Trabalhar com o Clima

Os edifícios devem ser desenhados de maneira a trabalharem com o clima e com fontes naturais de energia.

Princípio 3: Minimizar o uso de novos recursos

Um edifício deve ser concebido de maneira a que minimize a utilização de novos recursos e aquando da sua destruição no término da sua vida útil, deverá servir para formar os recursos para a futura arquitectura (reciclagem).

¹⁴⁴ Brenda and Robert Vale, *Green Architecture: Design for a sustainable future*. Thames and Hudson (London), 1991

Princípio 4: *Respeito pelos utilizadores*

Uma “Arquitetura Verde” reconhece a importância de todos os indivíduos que interagem com ela.

Princípio 5: *Respeito pelo lugar*

Um edifício deve “tocar esta terra levemente”

Princípio 6: *Visão global*

Todos os princípios “Verdes” devem ser integrados dentro de uma visão global sobre o ambiente construído. (pp70-150)

William McDonough

O arquiteto William McDonough, autor do livro “Cradle to Cradle: Remaking The Way We Make Things” de 2002, em co-autoria com o químico Michael Braungart, é um dos expoentes actuais da arquitetura ecológica e sustentável.. Os seus *Princípios de Hannover* que aplica nas suas construções traduzem a procura de uma melhor compreensão da nossa interdependência com a Natureza, e de adaptação do nosso conhecimento a um mundo em permanente evolução.

Princípios de Hannover¹⁴⁵

- 1- *Insistir no direito da humanidade e da natureza de coexistirem numa condição saudável, suportável, diversa e sustentável.*
- 2- *Reconhecer a independência.* Os elementos do desenho humano interagem e dependem do mundo natural, com amplas e diversas implicações em todas as escalas. *Expandir as considerações do desenho arquitectónico* de modo a reconhecer os seus efeitos mais distantes.
- 3- *Respeitar as relações entre o espírito e a matéria.* Considerar todos os aspectos dos estabelecimentos humanos, incluindo comunidade, conjunto habitacional, indústria e comércio, em termos do desenvolvimento de relações entre a consciência espiritual e material.
- 4- *Aceitar a responsabilidade pelas consequências do desenho sobre o bem-estar do ser-humano, a viabilidade dos sistemas naturais e o seu direito de coexistir.*

¹⁴⁵ William McDonough, *The Hannover Principles: Design for sustainability*, William McDonough Architects (New York), 1992

- 5- *Criar objectos “seguros” numa perspectiva temporal de longo prazo.* Não fazer recair sobre as gerações futuras as obrigações de manutenção e vigilância sobre possíveis perigos derivados da criação despreocupada de produtos, processos ou regras.
- 6- *Eliminar do conceito de “desperdício”.* Avaliar e otimizar o ciclo de vida dos produtos e processos para haver uma aproximação ao conceito de sistema natural.
- 7- *Confiar nos fluxos de energia natural.* O desenho humano deve, à semelhança do mundo vivo, derivar a sua energia da energia solar. *Incorporar esta energia nos sistemas humanos* de uma maneira eficiente e segura, para um usufruto responsável.
- 8- *Entender as limitações do desenho.* Nenhuma criação humana dura eternamente e o desenho não resolve todos os problemas. Aqueles que criam e projectam devem ser humildes face à natureza. *Tratar a natureza como um modelo e mentor.*
- 9- *Procurar uma optimização constante através da partilha de conhecimentos.* Encorajar comunicação directa e aberta entre colegas, patrões, fabricantes e utilizadores para estabelecer ligações duradouras entre as propostas de sustentabilidade e a responsabilidade ética, e restabelecer a relação integral entre o processo natural e a actividade humana.



Figura 39 - Perspectiva Artística do Rooftop Farming em Guangxi, China, McDonough

Outras metodologias explícitas

As metodologias aqui referidas são apenas uma pequena parte das que estão divulgadas em publicações e de outras formas explícitas (na World Wide Web, por exemplo). Arquitectos como Richard Rogers, James Wines, Eugene Tsui, Luis Garrido, Christopher Day, ou mesmo ateliers como o Team Zoo ou os MVRDV, só para citar alguns dos que mais contribuíram para esta temática, apresentam metodologias conceptuais em que a abordagem ecológica é o denominador comum fundamental, sugerindo uma mudança profunda no modo de conceber projectos, adoptando o referencial natural e os processos de vida como modelo.

*“(…) é a maior razão para a arquitectura procurar os **elementos da natureza**, imprevisíveis e que se encontram sempre em transformação. A sua introdução no contexto arquitectónico é o elemento crítico ideal para questionar e contradizer o processo metódico da construção. A paisagem é também primordial e universal. Elimina redundâncias e revela constantemente nova informação. É rica em associações. É dialéctica, evolucionária e indeterminada. É, finalmente uma força iconográfica que pode fazer avançar a linguagem da arquitectura e, ao mesmo tempo, confirmar o direito inegável do indivíduo tentar salvar o planeta antes que seja tarde demais.”*

James Wines, 1990¹⁴⁶

¹⁴⁶Architecture and Urbanism, Vol.12, nº243 1990@ A+U Publishing Co Lt¹⁴⁶

3.3 PRINCÍPIOS ECOLÓGICOS PARA A AVALIAÇÃO DA ARQUITECTURA E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEIS

A hipótese de trabalho colocada é a da possibilidade e interesse em identificar no funcionamento dos sistemas naturais e nos modelos de avaliação integrada da área da ecologia, metodologias e princípios análogos, adaptados à área da Arquitectura, organizados numa matriz que possibilite uma avaliação mais integrada e abrangente da sustentabilidade na Arquitectura, unificando todas as escalas e níveis de intervenção – do território ao sistema construtivo, do comportamento físico às implicações socioculturais, do planeamento prévio à desconstrução final – e que ao mesmo tempo aproxime, ao nível conceptual e prático, o comportamento das edificações ao dos sistemas e organismos vivos, no pressuposto de uma maior adaptabilidade e eficácia de resposta à evolução inevitável do ambiente e valores da sociedade humana futura.

3.3.1 Enquadramento e estrutura conceptual da matriz ecossistémica

À semelhança dos grandes vectores presentes no conceito de sustentabilidade – gestão ambiental dos recursos, continuidade e desígnio ético, que no âmbito da arquitectura estão umbilicalmente relacionadas com (respectivamente) o referencial de qualidade de vida, potencial de evolução e reabilitação, e capacidade de incorporar valores / significados culturais e do Lugar – a matriz a desenvolver organiza-se em três grandes níveis de integração (cada um deles relacionando um conjunto de parâmetros / descritores, construídos para a arquitectura a partir de princípios análogos ecológicos):-

- (1) Eficiência, associada a uma visão dinâmica reactiva natural;
- (2) Adaptação, focada na plasticidade de resposta sistémica à mudança do ambiente e contexto; e
- (3) Adequação, reflectindo os níveis de coerência, organização, significado e potencial evolutivo do modelo conceptual e prático associado à edificação e respectiva sustentabilidade.

Dada a abrangência e complexidade da temática reflectida na construção desta matriz, os resultados apresentados situam-se sobretudo e ainda, no nível conceptual (definindo os conceitos, alcance e ligações potenciais) - abrindo contudo o caminho

para uma caracterização mais quantitativa e operacional de cada um dos descritores, permitindo um referencial crítico objectivo das metodologias de certificação da sustentabilidade ambiental na área da construção e arquitectura sustentável..

Quadro 17 - MATRIZ AVALIATIVA DO “EDIFÍCIO VIVO”*Sinergias do comportamento natural e tecnológico*

Parâmetros Agregados	Parâmetros / Princípios ecológicos	Âmbito de Avaliação
EFICIÊNCIA DINAMISMO	RECICLAGEM <i>NEGENTROPIA / POLUIÇÃO</i>	Reutilização sequencial de materiais / Energia e eliminação de resíduos
	REGULAÇÃO <i>HOMEOSTASIA</i>	Capacidade de resposta natural automática a variações bruscas ambientais
	COOPERAÇÃO <i>SIMBÍOSE / AGREGAÇÃO</i>	Potencial natural de associação de comportamento / Sinergias e Interações organizativas
	AFINAÇÃO <i>SAÚDE / METABOLISMO</i>	Qualidade da relação de objectivos / recursos / resultados; presença de Patologias
ADAPTAÇÃO FLEXIBILIDADE	DIVERSIDADE <i>SOBREPOISÇÃO / COMPETIÇÃO</i>	Multiplicidade de processos e respostas alternativas
	RESILIÊNCIA <i>TOLERÂNCIA</i>	Limites da capacidade de resposta sem rupturas / Recuperação
	AUTO-SUFICIÊNCIA <i>PRODUTIVIDADE</i>	Nível de dependência de recursos e energias exógenas
ADEQUAÇÃO INTEGRIDADE	ORDEM <i>INTEGRAÇÃO / HIERARQUIA</i>	Coerência e organização entre escalas e inserção no contexto
	BIOMIMETISMO <i>MORFOGÉNESE</i>	Adopção de lógicas funcionais / formais biologicamente referenciadas / análogas
	APERCEPÇÃO <i>SIMPATRIA</i>	Incorporação de informação significativa do Lugar e contexto
	EVOLUÇÃO <i>SUSTENTAÇÃO</i>	Capacidade de Auto-aprendizagem, modificação e crescimento / Continuidade

Fonte: Autor

A metodologia utilizada foi a de caracterizar para cada um dos descritores escolhidos os conceitos ecológicos originais, contextualizando-os e exemplificando a sua aplicação no âmbito do funcionamento dos sistemas naturais e depois reinterpretando-os para o campo da arquitectura, especificando a sua utilidade e conexões, identificando exemplos significativos da escala do território urbano à dos sistemas e soluções construtivas, com especial ênfase (quando possível) nesta última vertente. Na sequência, estes descritores são cruzados e ponderados, no contexto das três grandes categorias definidas na matriz, consubstanciando um conjunto de grandes critérios que definem o paradigma do “Edifício Vivo”, que se exemplifica em

comparação com a abordagem actual do que se convencionou chamar “Edifício Inteligente”

Um dos factores fundamentais que pondera e unifica a avaliação destes descritores reside na leitura integrada do comportamento natural com o tecnológico - com o primeiro como abordagem base e o segundo como afinação complementar - valorizando as sinergias que resultam dessa associação, no âmbito da procura de níveis mais qualitativos de sustentabilidade ambiental, económica e social na edificação.

Um exemplo básico destas sinergias pode ser dado pela complementaridade que sistemas móveis mecânicos programados de sombreamento podem ter na afinação dos processos de captação e sombreamento associados aos sistemas solares passivos: - i.e., como a geometria solar (a variação da posição aparente do sol na abóbada celeste, diária e sazonal) é precisa e simétrica em relação ao eixo Norte-Sul em cada Lugar, é possível desenhar e orientar aberturas de modo a maximizar naturalmente o potencial de captação da radiação solar térmica nos períodos de carência energética e temperaturas climáticas inferiores aos parâmetros de conforto, e aproveitando a maior verticalidade dessa posição nos períodos de sentido contrário, sombrear (também de modo passivo e sem recurso a outras estratégias) os vãos envidraçados, minimizando o seu potencial efeito de estufa (indesejável neste período); contudo, como a simetria da geometria solar está afinada pelos solstícios (atingindo na nossa latitude o seu zénite, no solstício de Verão em Junho, diferenciadamente dos picos térmicos climáticos mais centrados nos meses de Julho e Agosto¹⁴⁷), os percursos aparentes são similares em meses como Março e Setembro; por exemplo, em Portugal, se se quiser privilegiar a captação no mês de Março (Inverno), inevitavelmente haverá uma disponibilidade igual e indesejável em Setembro, quando as temperaturas externas ainda podem estar acima dos parâmetros desejados de conforto; essa divergência pode e deve ser resolvida através de elementos móveis associados aos vãos que podem ser accionados quer manualmente, quer mecanicamente (neste caso, preferencialmente com pouco dispêndio de energia exógena). Esta abordagem, assegurando uma resposta natural e passiva na maior parte das situações, afinando complementarmente através de uma solução tecnológica informada das geometrias do vão, protecções e solar, bem como

¹⁴⁷ A razão deste desfasamento tem a ver com a influência no clima da energia solar armazenada no solo (e na atmosfera) e a sua reemissão temporizada somada à radiação directa, fazendo com que o pico da emissão de radiação solar directa (solstício de Junho) não corresponda ao período em que genericamente as temperaturas climáticas são as mais elevadas.

das médias climáticas ou com sensores aferidos às temperaturas exteriores e interiores, é substancialmente diferente de uma abordagem exclusivamente tecnológica, que ignora a orientação solar e o clima local, obtendo eventualmente resultados similares, mas á custa da dependência de consumos energéticos exógenos e de soluções de custos mais elevados e pouco resilientes a rupturas no acesso a essa energia ou falhas tecnológicas.

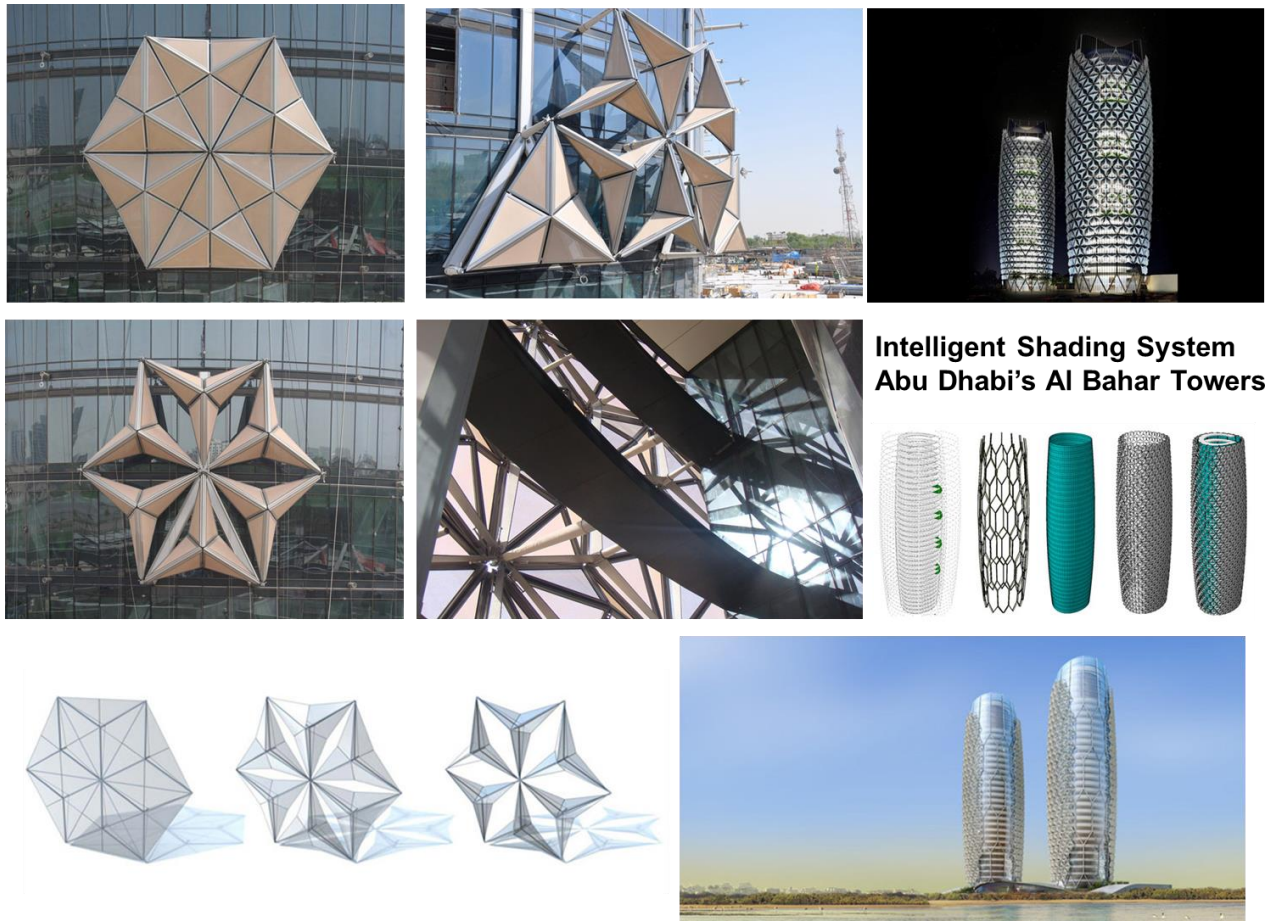


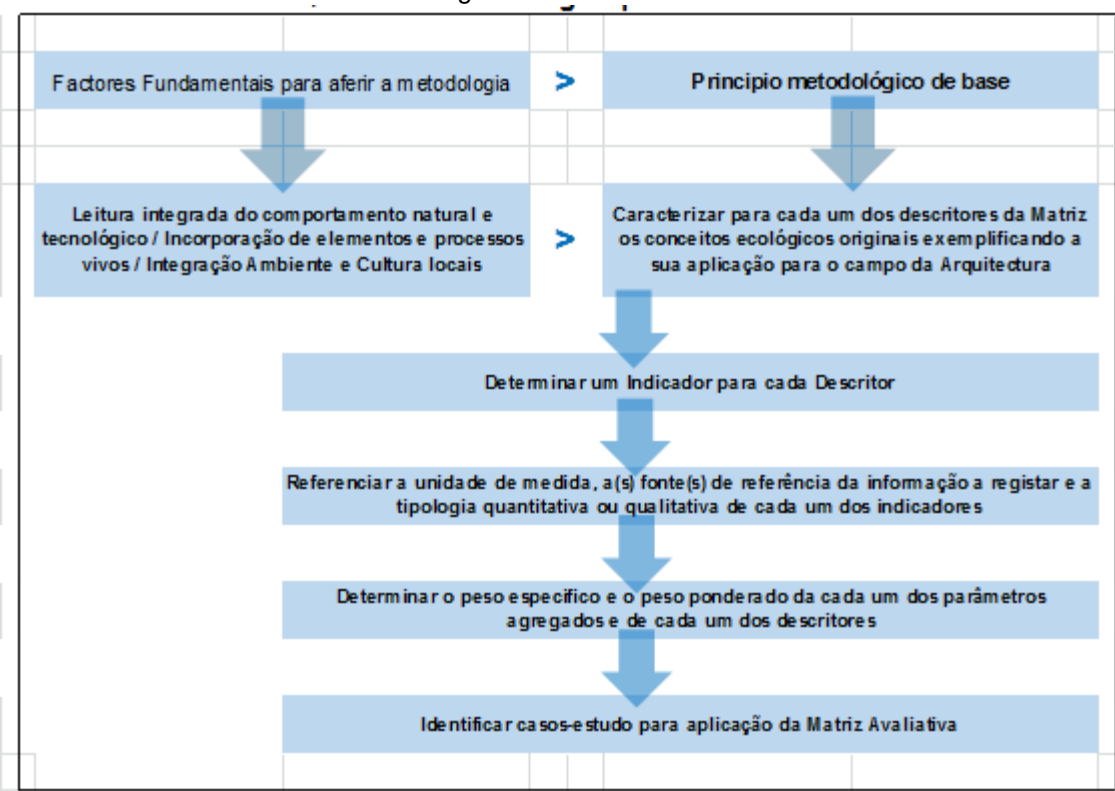
Figura 40 - Sistema de sombreamento inteligente, Abu Dhabi's Al Bahar Towers¹⁴⁸

Os dois outros factores fundamentais que intersectam os descritores referidos correspondem aos níveis de incorporação de elementos e processos vivos, e a relação de integração entre as componentes ambientais com as vertentes cultural e social do Lugar, directamente relacionadas. Todos estes factores e descritores são cruzados ainda pela leitura integrada e complementar de escalas espaciais e temporais (urbanidade, arquitectura e construção; antes, durante e depois da intervenção arquitectónica), que permitem perceber a coerência e integridade ambiental das intervenções a avaliar.

¹⁴⁸Fonte: <http://freshome.com/2012/12/24/intelligent-shading-system-showcased-by-abu-dhabis-al-bahar-towers/>

Numa primeira abordagem, explicita-se e exemplifica-se sumariamente, os princípios ecológicos escolhidos como referenciais para a definição dos descritores da matriz a construir, bem como a sua adaptação ao âmbito da Arquitectura. Neste contexto procura-se tipificar as funções e comportamentos a que cada um responde, nas escalas do desenho urbano, projecto de arquitectura e caracterização construtiva, bem como, quando adequado, enquadrar as situações prévias e posteriores à intervenção, com relevância ambiental e na sustentabilidade. A ponderação e caracterização mais objectiva deste processo, não é ainda objecto deste enquadramento, embora seja sugerida uma metodologia para esse processo, necessariamente carecendo de uma reflexão mais aprofundada, e a consequente investigação / aferição experimental.

Quadro 18 Metodologia de desenvolvimento dos descritores



Fonte: Autor

3.3.2 Desenvolvimento e exemplificação básica dos princípios escolhidos

No parâmetro da Eficiência, de modo a conseguir uma abordagem e gestão sustentáveis da utilização de recursos no processo de Edificação, foram escolhidos como representativos os processos de Reciclagem, Regulação, Cooperação e Afinação.

Reciclagem

Entende-se neste contexto (e em sentido lato) por *Reciclagem*, a reutilização sequencial (cíclica) de materiais e energia a que se associa a eliminação de resíduos, tendo como contribuição a desmaterialização, i.e. a diminuição progressiva do uso de recursos materiais e energias para as actividades humanas (e com uma utilização mais eficiente), minimizando os respectivos impactes ambientais, bem como problemas de saúde humana e dos ecossistemas naturais, que resultam da incapacidade de assimilar a acumulação física e a toxicidade / disrupção associada aos produtos artificiais, em fim de ciclo. Em arquitectura, para além da incidência óbvia nos materiais de construção e gestão dos sistemas de água, resíduos e energia, o conceito é alargável ao campo da reabilitação urbana e das edificações.

Consideram-se no âmbito deste princípio como importantes e complementares, os seguintes conceitos associados: - *Negentropia (ou Sintropia)*, *Rematerialização*, *Poluição*, *Energia embebida*, *Análise do ciclo de Vida*.

Sendo a Entropia a tendência de toda a energia se degradar em calor residual inútil, a *Negentropia* (a negação da entropia, também conhecida por Sintropia) corresponde à soma de todos os processos vitais que capturam e transformam energia em formas utilizáveis – aumentando assim os níveis de Organização / Ordem, que são a base da Vida e da Civilização. Para exemplificar a importância deste processo, McHarg defende que a Vida só é possível pela fixação e transformação da Energia Solar noutras formas úteis de Energia (como por exemplo acontece com as plantas verdes autotróficas, que capturam uma pequena percentagem da energia solar e a tornam útil para outras formas de Vida).- contrariando o processo entrópico, diminuindo os desperdícios e resíduos poluentes

Exemplificando, é paradigmático deste processo negentrópico, à escala do Urbanismo, o papel dos corredores ecológicos urbanos em Lisboa, propostos por Ribeiro Teles; ainda do ponto de vista do desenho urbano, também no mosaico da diversidade de Lisboa, e em relação á dinâmica das brisas provenientes do Rio Tejo, saliente-se o confronto comportamental do traçado regulador pombalino com a forma orgânica da ocupação da encosta de Alfama, no efeito microclimático de atenuação dos contrastes ao nível da dissipação energética (e também da poluição produzida). Ao nível da Edificação é de destacar os processos (sobretudo os passivos) de aproveitamento da Energia Solar directa e reemitida (térmica e lumínica) e cinética (Eólica, Água.) para a limitação do uso (normalmente entrópico) de tipos de energia exógenas e de impactes

ambientais significativos. Ao nível da materialização evidencia-se como exemplo a gestão cíclica da água, ar, energia e materiais; ou ainda a utilização de materiais vivos, evolutivos e auto-adaptativos, com níveis de eficiência e manutenção mais adequados a estratégias de reaproveitamento sequencial e contínuo da sua utilidade.

A *Rematerialização* pode ser entendida simultaneamente como processo e metáfora: - no processo industrial corresponde a uma reciclagem que acrescenta valor aos materiais, permitindo reutilizações sucessivas de produtos de qualidade elevada. Como metáfora sugere uma estratégia para maximizar os efeitos positivos do uso dos materiais e energia, e uma atitude colaborante com os fluxos naturais cíclicos (McDonough, 2002)

A *Poluição* consiste na descarga para o ambiente de matéria ou energia originada por actividades humanas em quantidade tal que altera significativa e negativamente as qualidades do meio receptor (Melo e Pimenta:24). Os processos anteriores referidos (reciclagem e Rematerialização), na sua génese, visam minimizar os impactes ambientais negativos (ou mesmo evitar o seu aparecimento).

A *Energia embebida* é a quantidade total de energia necessária (incorporada) para produzir bens ou serviços no seu ciclo global, da extracção / produção até à desconstrução / decomposição, incluindo recursos humanos e secundários associados. – muitas vezes associado à emissão de GHG gases de efeito de estufa e à eficiência energética, pode ser medida em MJ/kg (megajoules de energia necessária para produzir um Quilograma do produto), ou em tCO₂ (toneladas de dióxido de carbono originadas pela energia necessária para produzir um Quilograma do produto). É considerado um indicador representativo dos impactes ambientais indirectos das edificações, bem como do raciocínio integrativo e abrangente relacionado com a perspectiva ambiental.

A *Análise do ciclo de Vida* de um produto, sistema ou processo, enquadra-se na mesma lógica de raciocínio referida, mas considera a globalidade dos impactes ambientais, para além da energia e carbono,- com resultados por exemplo de toxicidade, eutrofização, acidificação, consumo de água e recursos, etc. – requerendo uma maior complexidade e especialização na sua abordagem.

Nos actuais modelos de avaliação da sustentabilidade na Edificação, bem como nas metodologias conceptuais, a área temática abarcada por este tópico (Reciclagem) é a

que se tem revelado mais desenvolvida, adoptada, e com maior peso atribuído – também porque é uma das áreas em que a informação tem uma maior objectividade e acessibilidade interpretativa, ou as tecnologias foram mais desenvolvidas e publicitadas; contudo, na maior parte dos casos, a abordagem é parcial, pouco integrada e o padrão de eficiência muito associado a uma visão economicista directa e de curto prazo.

Regulação

Relativamente ao conceito de *Regulação* (que tem como referencial mais significativo a dinâmica climática), a abordagem fundamental centra-se nas respostas automáticas a variações bruscas ambientais (na procura de um reequilíbrio dinâmico entre ambiente externo e interno) que está analogicamente associada aos funcionamentos homeostáticos dos organismos vivos.

A *Homeostasia* (ou Homeostase) é a propriedade de um sistema aberto que tem função de regular o seu ambiente interno para manter uma condição estável, mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados (nomeadamente em seres vivos).

O uso mais frequente do termo refere-se à homeostasia biológica. A sobrevivência de organismos vivos requer geralmente um meio interno homeostático; mas este princípio também se pode aplicar ao meio externo. Um grande número de sistemas ecológicos, biológicos e sociais são homeostáticos, mantendo o equilíbrio e contrariando qualquer mudança; caso não sejam bem-sucedidos em repor o equilíbrio, isso pode conduzir à interrupção do funcionamento do sistema. Sistemas complexos, como por exemplo o corpo humano, precisam de homeostase para manter a estabilidade e sobreviver. Mais do que apenas sobreviver, estes sistemas devem ter a capacidade de se adaptar ao seu ambiente externo e interno. São paradigmáticas, ao nível do comportamento humano, reacções como a adaptação das pupilas à variação brusca de luz; suar; bater os dentes com frio excessivo; recuo ou aproximação da superfície da pele dos capilares, por excessos de frio e calor

Na arquitectura este processo associa-se a comportamentos de regulação ambiental automáticos, independentes da acção humana directa, como os sistemas passivos termo reguladores. A nível de exemplos na Arquitectura elegem-se as seguintes obras:

- O Instituto do Mundo árabe (1987), em Paris, de Jean Nouvel, o Centro Harare's

Eastgate (1996), em Londres, de M. Pearce, e o protótipo para um sistema homeostático de fachada (Sycamore Technology building, 2011) de Decker Yeadon.

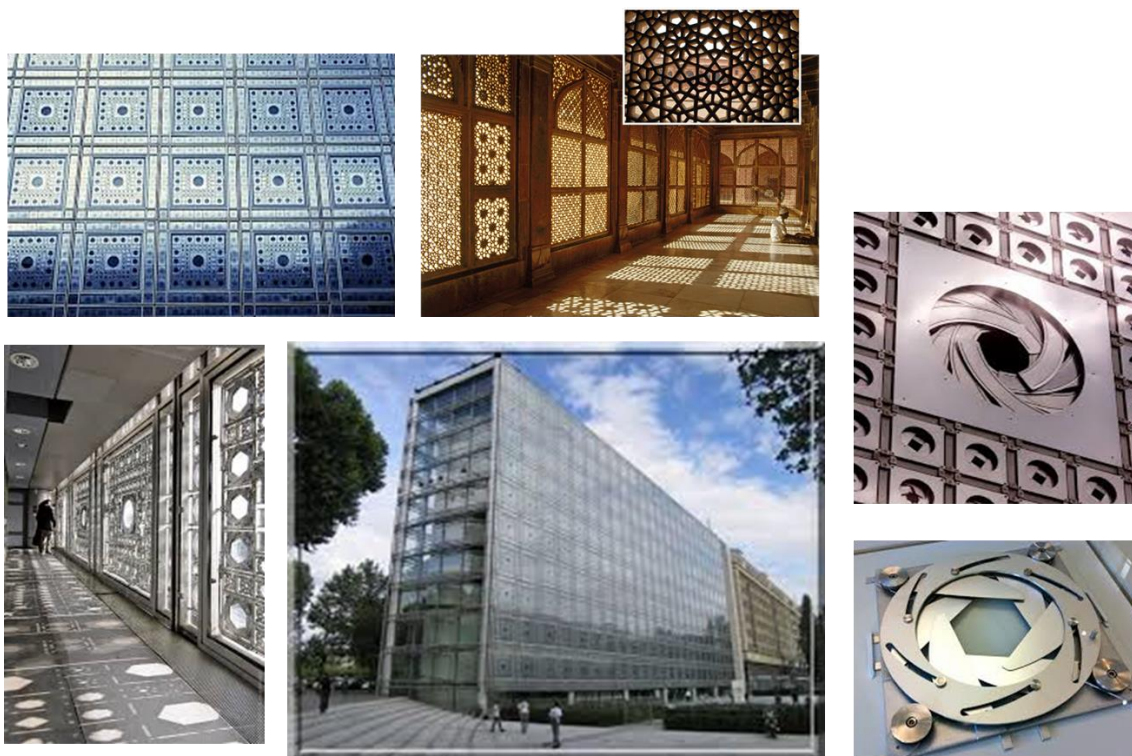


Figura 41 - Instituto do Mundo árabe, em Paris, de Jean Nouvel

O primeiro constitui um dos exemplos pioneiros da Arquitectura contemporânea, que utilizou e transpôs a tradição árabe ao nível dos elementos “sombreadores” e de ventilação natural, introduzindo um sistema automático, (homeostático) de diafragma variável regulador da penetração da radiação solar.

O edifício em Eastgate, como metáfora formal e dinâmica de funcionamento, utiliza um exemplo clássico de comportamento homeostático natural, que constituem as “termiteiras”¹⁴⁹ sobretudo ao nível da regulação automática do fluxo e temperatura do ar.

O último exemplo apresenta o protótipo de uma fachada homeostática variável, onde se assiste à mutabilidade formal automática dos elementos construtivos de revestimento da fachada em função do aumento ou diminuição da temperatura externa e incidência de radiação solar directa, induzindo uma variação automática das áreas de sombreamento e protecção na fachada.

¹⁴⁹ Construções - colónias de formigas da espécie Témita, em zonas da África, Austrália e da América do Sul, que utilizam o material construtivo, a forma irregular e autosombreadora, a estrutura e disposição de canais internos, câmaras e aberturas, bem como a cultura auxiliada de fungos, para diminuírem a temperatura interna e potenciarem a ventilação natural, de forma passiva.

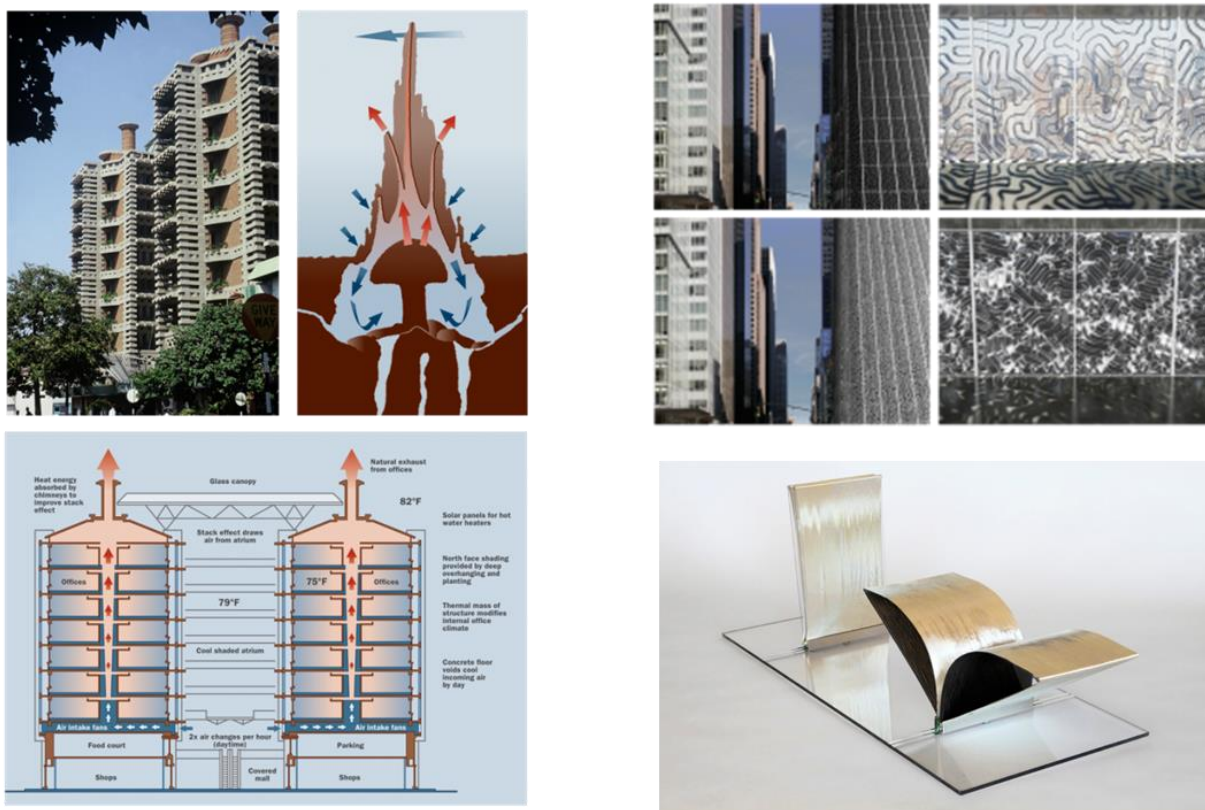


Figura 42. Centro Harare's Eastgate, em Londres e o Sycamore Technology building

Ao nível dos materiais, saliente-se o aparecimento – embora com utilização ainda diminuta porque pouco acessível ao nível de custos - de tipologias de envidraçados que se tornam automaticamente mais ou menos opacos (controlando frequências específicas do espectro solar) em função da variação da radiação solar, ou ainda que auto-regulam a sua limpeza e condempnsações.

Cooperação

Entende-se por *Cooperação* o potencial de associação de comportamentos e interacções organizativas, quer ao nível das escalas do urbano ao edificado, como do efeito sinérgico de elementos e dinâmicas diferenciadas para um resultado comum melhorado. Os conceitos ecológicos associados correspondem aos processos de simbiose, agregação e complementaridade.

São exemplos a nível da complementaridade de escala a relação entre o dispositivo morfológico urbano do quarteirão e das tipologias construtivas que fazem parte integrante do mesmo, como é exemplo a baixa pombalina. No que respeita a dinâmicas simbióticas cooperativas ao nível do edificado elege-se como exemplo a

conjugação da captação da radiação solar, armazenamento e reemissão térmica dos elementos construtivos irradiados e o controle da retenção térmica nocturna, associados à arquitectura solar passiva.

Ao nível da materialidade existem inúmeras associações de materiais construtivos que se complementam, atenuando as respectivas fragilidades e potenciando sinergeticamente o funcionamento conjunto – como por exemplo, na arquitectura vernacular alentejana a complementaridade entre o uso da cal branca (reflectindo o excesso de radiação solar, impedindo o sobreaquecimento das paredes de terra associadas), hidrófuga (evitando a acumulação de água e respectiva erosão nas paredes) e permeável ao ar (associada à permeabilidade das paredes, permitindo a renovação controlada e contínua do ar dos espaços interiores), e a estabilidade térmica e homogeneidade conferidas pela espessura e características de inércia do material das paredes, que minimizam a fissuração e as condensações superficiais que inevitavelmente deteriorariam a cal e o seu funcionamento. Contemporaneamente, e ainda na área da térmica, são exemplares as associações de fábrica em elementos pré-fabricados de fachada de materiais resistentes às agressões mecânicas, químicas e climáticas (mas com comportamentos térmicos deficientes) como metais ou pedras, com materiais isolantes, inerentemente frágeis e degradando-se em contacto com a água (como por exemplo o poliestireno expandido moldado).

Afinação

A *Afinação* é um dos conceitos fundamentais da dinâmica ecológica natural que deve ser transposto para outras áreas disciplinares, como defende McHarg, e que corresponde à procura da qualidade da relação entre objectivos, recursos alocados e resultados - sendo que no mundo natural a vitalidade de um ecossistema está fortemente dependente da sua optimização. Este conceito aparece associado também à *Saúde* dos sistemas referidos, reflectida na inexistência ou não de patologias (e da sua gravidade).

A nível do ordenamento do território é exemplar o processo de construção de esporões na orla litoral norte de Portugal - que para evitarem um problema localizado e natural (no âmbito da dinâmica costeira), acabam por contribuir para o agravar do problema global de erosão. A nível construtivo poderá ser considerado exemplar o processo do encerramento de varandas, muito comum nas nossas cidades, que para

ganhar discutível mente área de construção na habitação colectiva, induzem um conjunto de disfuncionalidades ao nível do comportamento térmico global.



Figura 43. Disfunções introduzidas por esporões na orla costeira¹⁵⁰

Na materialização é clássico o exemplo da introdução no último quarto do século XX de materiais isolantes térmicos na caixa de ar de tipologias de duplo pano de alvenaria de tijolo furado (enquadrados por uma estrutura porticada de betão armado), que teoricamente (baixando o nível do valor médio de transmissão térmica) iriam contribuir para melhorar significativamente o desempenho térmico da edificação; a acentuação das pontes térmicas¹⁵¹ ao nível dos pilares, topos das lages e talões das vigas, induzindo amplitudes maiores de expansão e retracção diferenciada dos materiais nas zonas de junção, bem como potenciando o aparecimento de condensações internas e superficiais, que contribuíram para acelerar a degradação da envolvente e o aumento de patologias - contrariando o efeito positivo da introdução do isolamento.

O parâmetro agregado que resulta da inter-relação destes descritores referidos – *Reciclagem*, *Regulação*, *Cooperação* e *Afinação* – representado pelo binómio Eficiência e Dinamismo, é aquele que está mais desenvolvido e quantificado nas actuais metodologias utilizadas para a avaliação da construção sustentável; contudo aspectos relativos às interacções organizativas complementares e, sobretudo, em relação aos níveis de *saúde* das estratégias e intervenções, no âmbito dos dois últimos descritores, são na maior parte das vezes superficialmente abarcadas.

¹⁵⁰ Fonte: <http://lugar-pedrinhas.blogspot.pt/2013/02/polis-litoral-norte-lanca-novas.html>

¹⁵¹ Áreas de contacto entre interior e exterior da edificação, onde os fluxos térmicos de troca se acentuam por via da condutibilidade, espessura e disposição dos materiais componentes da envolvente separadora

Os parâmetros Adaptação (associada à flexibilidade de resposta às variações introduzidas pela evolução) – descrita pela *Diversidade*, *Resiliência* e *Auto-suficiência* - e, sobretudo a Adequação (que reflecte os níveis de integridade endógena e contextual) – *Ordem*, *Biomimetismo*, *Apercepção* e *Evolução* – são aqueles que apresentam diferenças mais significativas em relação às metodologias de construção sustentável, correspondendo aos factores enunciados como representativos da dimensão da Arquitectura, com uma caracterização mais qualitativa.

Diversidade

A diversidade representa a multiplicidade de processos e respostas alternativas para os mesmos objectivos e contextos, que constitui uma pedra basilar da experimentação evolutiva e de resposta a diferentes cenários de evolução no mundo natural.

Este conceito inscreve-se nas orientações actuais no campo do urbanismo, que vão desde o denominado plano expedito, que surge na sequência do plano estratégico, em que são definidos um leque alargado de oportunidades de uso e ocupação do território, mediante princípios estratégicos, proporcionando a realização de novas centralidades urbanas, resultando de novos entendimentos da relação entre o sector público e privado; algumas destas oportunidades consubstanciam-se no âmbito da reabilitação urbana - tendo como exemplo escolhido, a promoção a nível privado do caso da Lx Factory (Alcântara, Lisboa), em que a sua estrutura urbana (industrial) assegurou a rua como elemento unificador e simultaneamente de formalização diversificada, quer a um nível formal construtivo de apropriação, quer no plano dos usos e funções induzidas.

Na natureza, as árvores que resultam do crescimento de sementes de uma árvore mãe, são semelhantes mas não iguais a esta, e também se diferenciam entre si, por via da variação das condições do solo, morfologia, micro-clima, entre outras, que moldaram individualmente o seu crescimento e evolução, complementando a sua herança genética. Nas ruas da cidade tradicional europeia, a unidade que lhe é conferida pela sedimentação histórica temporal e pela planificação / regulamentação, é complementada pela diversidade de tipologias formais e construtivas das edificações e fachadas, conferindo uma leitura múltipla a várias que enriquece a sua percepção e informação; em contraponto, privilegiou-se mais recentemente abordagens urbanas em que o mesmo modelo formal e construtivo é repetido em excesso, como por

exemplo no caso da urbanização da Portela, próximo de Lisboa, ou um sistema estrutural construtivo se torna de tal modo dominante (estrutura em betão armado porticada) que a informação veiculada acaba por se normalizar e banalizar.

É significativo verificar que na Arquitectura Vernacular e tradicional a diversidade manifesta-se como um valor essencial, reflectindo quase sempre as circunstâncias específicas da evolução de cada sítio e cultura, embora se possam encontrar também algumas estratégias comuns (com variações formais e construtivas) para respostas climáticas (ou recursos naturais acessíveis) similares; contudo, mesmo com condições climáticas próximas, é possível encontrar estratégias substancialmente diferentes como é o caso por exemplo na área subsaariana, onde coexistem abordagens predominantemente de sombreamento, reflexão e ventilação natural - (Tenda) - ao lado de soluções de enterramento, espessura (inércia) e limitação de contacto com o exterior, para responder ao calor seco climático excessivo.

Uma outra vertente da diversidade, comum a todas as escalas espaciais, é a da existência de elementos e componentes cujas funções e comportamentos se parecem (pelo menos parcialmente) sobrepôr, e em alguns casos competir – numa perspectiva diferente da cooperação / simbiose sugerida para o parâmetro da Eficiência. Na Natureza esta sobreposição e competição são fundamentais para o sucesso de pequenos ajustamentos complementares a falhas funcionais pontuais de alguns desses elementos, devidas a contextos específicos de ocorrência ocasional – permitindo uma melhor adaptação e eficácia.

Resiliência

A um nível ecológico a resiliência de um ecossistema é traduzida na capacidade de resposta a mudanças significativas dos equilíbrios dinâmicos existentes - sem rupturas, garantindo a sua continuidade, equilíbrio e recuperação; quanto mais rico e diversificado é o sistema, maiores são potencialmente os seus níveis de tolerância à magnitude das alterações, bem como as probabilidades de uma resposta adequada à perturbação e de retorno à sua estabilidade dinâmica evolutiva.

A nível da arquitectura temos alguns exemplos de insucesso, como algumas das Unidades de Habitação de Le Corbusier que foram implodidas em França em virtude de ocupação de imigrantes subsaarianos, que a um nível cultural não se adaptaram lógica conceptual da máquina de habitar idílica edificada, proporcionando as grandes

galerias zonas de violência quase impenetráveis às forças de segurança; ou ainda em St. Louis, Missouri, o complexo habitacional premiado de Pruitt-Igoe, que dez anos após a sua construção foi integralmente demolido.

Como casos de sucesso podemos referir o mercado de Campo de Ourique, que à semelhança de outros foi reabilitado com sucesso para novos usos, como a restauração, ou edifícios senhoriais que pela sua dimensão albergaram funções que independentemente do factor de reabilitação vieram a adquirir o estatuto de novos centros como a Fundação de Serralves no Porto

Edificações colocadas em zonas onde a probabilidade de alterações significativas temporárias induzidas por exemplo por situações extremas climáticas, como ventos fortes ou níveis concentrados de chuva em pouco tempo – para não falar de riscos ambientais mais graves, como tornados, tsunamis ou ainda situações de origem sísmica – não são muitas vezes equacionadas no seu desenho e construção, sendo a sua fraca resiliência normalmente fatal para a sua continuidade e funções. Estruturas como a gaiola pombalina, ou as tipologias tradicionais da casa japonesa em madeira, resultaram da incorporação dessa aprendizagem, mas os erros de estratégia nem sempre são corrigidos.

No contexto dos materiais, a resiliência é uma propriedade conhecida e estudada, nomeadamente referindo-se à capacidade de resistir a esforços dinâmicos que provocam deformações elásticas, regressando ao estado original uma vez cessada a tensão causadora (devolvendo a energia armazenada). Se bem que na maioria das vezes este conceito é associado a deformações mecânicas, em áreas como a térmica (por exemplo, inércia de materiais que atenuam as amplitudes térmicas e redistribuem no tempo a energia acumulada) ou acústica, a abordagem da resiliência é fundamental na perspectiva do funcionamento natural e ecológico das edificações.

Auto-suficiência

Este conceito prende-se com o carácter cíclico de gestão dos materiais e energia nos ecossistemas, com inputs e outputs mínimos em relação ao exterior garantindo uma dinâmica própria de continuidade, aumentando o seu potencial de resiliência à mudança – associado à sua capacidade produtiva e regenerativa . Os “ecossistemas” humanos são normalmente muito mais abertos e dependentes do exterior, quer para o acesso à energia e recursos, quer para a absorção e integração dos desperdícios que

produzem e o respectivo efeito poluidor; mas por outro lado são mais flexíveis e rápidos na adaptação à mudança – com uma dinâmica evolutiva mais acelerada.

O aumento da complexidade da estrutura social humana e urbanização progressiva, com elevada exigência de recursos e energia, com processos de especialização que tornaram cada sector de actividade muito dependente das várias áreas que o complementam e a separação drástica do mundo rural (da produtividade primária) e natural do urbano, tornaram a auto-suficiência um objectivo difícil de conseguir nos ambientes construídos densos que constituem as cidades e suas edificações – menos, a um nível básico, nas comunidades e núcleos rurais que se estruturaram nesse sentido. Em situações de ruptura – grandes desastres naturais, por exemplo, como o furacão Katrina em 2005, na área metropolitana de New Orleans nos Estados Unidos da América – a estrutura e o funcionamento das sociedades urbanas desmoronam-se e tornam-se caóticas.

Esta realidade é especialmente visível ao nível da Energia – o recurso fundamental para a evolução das actividades produtivas e para o conforto e segurança das populações urbanas – da Água e dos Recursos alimentares, cujo acesso local pode ser difícil, inexistente ou escasso. O valor económico da Energia e a grande dependência que a nossa sociedade ocidental e modelo de vida revelam – que uma simples falha prolongada de Energia fornecida às edificações torna evidente – fizeram desta área o foco principal das tentativas de retorno a essa perspectiva, associada ao seu uso mais eficiente, e diminuição das necessidades e entropia (desperdícios). Neste sentido assiste-se hoje a uma incorporação progressiva nas edificações de sistemas de aproveitamento das energias naturais renováveis como a solar e a eólica, quer passiva quer activamente (convertendo-as em energia térmica e eléctrica – neste caso ainda com níveis de eficiência muito limitados), mas também um maior controlo das especificações de projecto, com o objectivo de diminuir a sua dependência, mantendo ou melhorando os níveis de funcionamento e conforto desejados. Ao nível da Arquitectura, por exemplo, a comunidade europeia determinou o horizonte de 2018, para que os edifícios públicos sejam autónomos do ponto de vista energético.

Também a um nível dos recursos alimentares começam a surgir propostas que aumentam o potencial de auto-suficiência das comunidades urbanas. Para além do conceito de hortas urbanas (que em Portugal tem em Ribeiro Telles um dos principais mentores), começam a surgir propostas de Edificações urbanas especializadas na

produção de alimentos (quintas verticais urbanas), que gerem ainda a energia e os desperdícios produzidos num ciclo fechado e auto-suficiente.

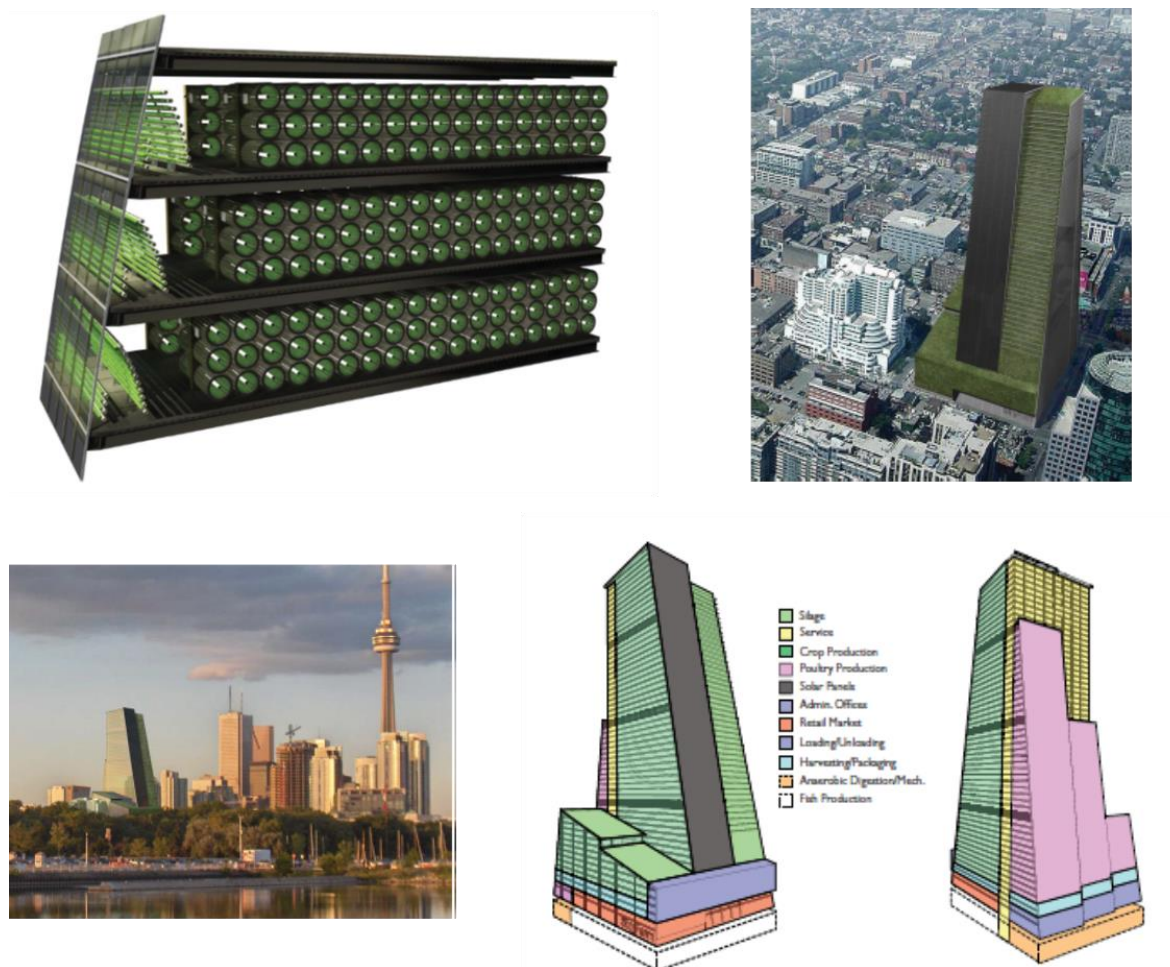


Figura 44 – Gordon Graff, Quinta vertical urbana , Toronto (simulação)¹⁵²

Esta abordagem pode ainda aplicar-se aos materiais construtivos, utilizando preferencialmente aqueles que são mais acessíveis localmente, e cuja manutenção ou reabilitação não estão tão dependentes do exterior; neste contexto é significativo, por exemplo, o retorno à construção em Terra que se tem assistido um pouco por todo o lado – em Portugal com a renovação e melhoramento da tecnologia de construção em Taipa, embora ainda com fraca incidência nas grandes urbes.

A experimentação ao nível da auto-suficiência tem tido ainda outras vertentes – que contudo já não são recentes – focadas na criação de ambientes humanos totalmente controlados e independentes do exterior, tendo em vista uma possível colonização de locais inóspitos à vida humana (como por exemplo bases de sobrevivência prolongada

¹⁵² Fonte: <http://rathausartprojects.com/blog/2008/11/11/sky-farm-by-gordon-graff/>

em caso a catástrofes extremas, ou ainda intalações espaciais); refira-se a experiência da Biosfera (e Biosfera 2) cujo sucesso parcial revelou no entanto as enormes dificuldades de recriar e manter o equilíbrio dinâmico de sistemas naturais de suporte fundamental à vida humana num sistema fechado, bem como a importância do papel da biodiversidade na qualidade e evolução nos níveis de resposta auto-suficiente em espaços predominantemente artificializados.

O parâmetro agregado da Adaptação (que associa a a diversidade, resiliência e auto-suficiência) avalia fundamentalmente a capacidade da arquitectura acomodar as mudanças que resultam da evolução do seu uso no tempo, alterando a correlação entre objectivo / função e o seu enquadramento cultural / importância – numa perspectiva que ultrapassa a sua durabilidade física ou polivalência funcional, aspectos que são mais habitualmente enquadrados nas metodologias de avaliação da construção sustentável.

O parâmetro agregado da Adequação engloba os principais factores de diferenciação da Arquitectura Sustentável em relação à Construção Sustentável, nomeadamente a relação coerente entre escalas (e destas com a escala humana), a aproximação aos processos vivos de criação e morfogénese, e a incorporação de significados do Lugar – aspectos que na maior parte das vezes estão ausentes na estrutura avaliativa das metodologias utilizadas para caracterizar a sustentabilidade ambiental da Construção.

Ordem

A um nível ecológico, a dinâmica fundamental da evolução tem a ver com o aumento contínuo dos níveis de organização dos ecossistemas, associados também à sua integridade e coerência, sobretudo a um nível de escalas e relação hierárquica com os vários intervenientes e contexto. Na natureza esta organização estruturada e coerente nem sempre tem sido perceptível pela humanidade, porque não tem uma leitura simples e directa e apresenta uma diversidade de diferenças formais em cada escala / nível que aparentemente lhe conferem um carácter caótico e aleatório, inescrutável. Contudo, se essas diferenças não puserem em causa as regras e princípios de outras escalas precedentes, funcionam complementarmente e enriquecem a sua percepção e significados sem perder a integridade. Um exemplo clássico do referido, tem a ver com o princípio da simetria bilateral do corpo humano (em abstracto), que na realidade física dificilmente existe: - pequenas variações na dimensão e posicionamento de

formas ou marcas no nosso corpo não destroem essa leitura simétrica, antes a completam e dão identidade própria – regra só posta em causa quando o diferencial é significativo (por exemplo uma paralisia facial parcial de um dos lados).

Sendo o processo analítico sectorial de desmontagem e reconstrução destas formas abstractas (que identificamos com o paradigma de beleza e perfeição) um dos aspectos seminais da criação humana, o resultado desse processo nem sempre é articulado entre escalas – ou quando é, a lógica formal segue quase sem variação a lógica racional, tornando a criação mono-escalar, estática e repetitiva.

Na antiguidade clássica, a estrutura do plano de algumas cidades, como por exemplo Príamo, reflectia-se ao nível da organização das edificações e mesmo na estereotomia dos elementos construtivos. Esta preocupação confere coerência e integridade ao todo sem perder a integração da riqueza diversificada e identidade das suas componentes, permitindo ainda uma evolução integrada e consequente

A nível de Urbanismo o caso mais paradigmático é justamente o que foi considerado o primeiro grande plano urbanístico do mundo, pelo universo de disciplinas que abordou, quer pela concepção de um notável modelo matemático que permitiu uma lógica policêntrica e assegurou um notável dispositivo morfológico conhecido como Mansana (estamos a falar do plano de Cerdá do final do século XIX, para Barcelona).

O sistema de Ordem deste plano assegura até hoje todas as transformações que se têm operado na cidade (desde os jogos olímpicos, passando pelo que se denominou no final dos anos noventa, a segunda renovação urbana).

Numa edificação esta estrutura organizativa e compositiva fundamental deve sobrepôr-se à optimização (em geral do binómio eficiência / custo) de soluções sectoriais que são agregadas com critérios dominantemente construtivos

Biomimetismo

A Natureza sempre funcionou como referencial formal e simbólico para as criações humanas, num processo simultaneamente de mimetismo e superação, com as criações humanas ciclicamente ora abstractizando essas referências, ora abraçando a sua multiplicidade formal –paradigmática por exemplo na obra de Gaudi.

Com a revolução científica e industrial as criações humanas foram se tornando cada vez mais racionalizadas e repetitivas, perdendo em parte a identificação com o processo criativo natural, ainda perceptível nas obras únicas da arquitectura vernacular e tradicional.

A natureza privilegia formas complexas que são singulares, respondendo de uma maneira muito diversificada a contextos e estímulos específicos, mas que podem ser decodificados por formas mais abstractas e puristas, que normalmente são dominantes no processo criativo humano. A profunda evolução do conhecimento científico humano sobre os códigos e funcionamentos naturais, tem levado a que muitos arquitectos tentem criar algoritmos de reprodução dos processos criativos e morfogenéticos da Natureza e transpôr para o processo de desenho e concepção arquitectónica a complexidade inerente, utilizando ferramentas poderosas como a informática e lógicas associadas à ciência dos fractais.

No caso da arquitectura existem inúmeros exemplos com recurso a uma plasticidade por vezes estrutural como é exemplo o uso do Betão nas obras de Santiago Calatrava; ou num outro contexto o paradigmático museu de arte moderna de Bilbao, de Gehry, que assumiu um estatuto monumental e simultaneamente regenerador da forma urbana (suportado por um plano), assumindo um novo carácter referencial biomimético.

Apercepção

Os organismos e sistemas naturais evoluem incorporando informação contextual significativa do seu território, que McHarg caracterizou como *Apercepção*, com traduções formais diferenciadas e adaptativas.

A transposição para o Universo da Arquitectura vem da antiguidade, cunhada como *genius loci*, como é o caso das grutas de Sperlonga ou ao nível da arquitectura contemporânea como as piscinas de Leça de Siza Vieira.

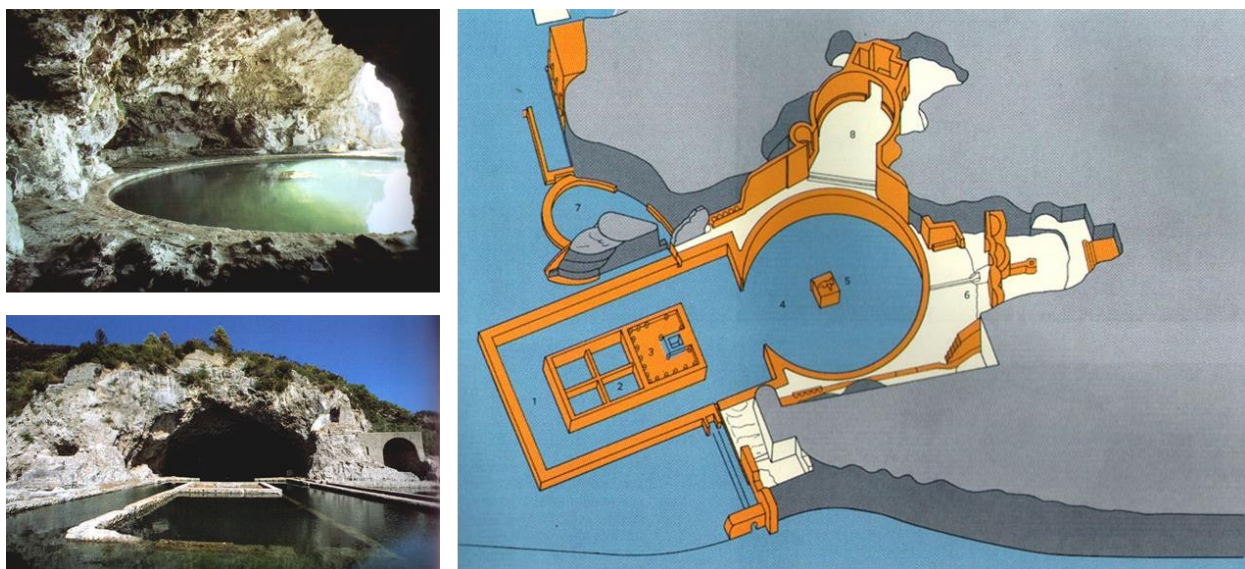


Figura 44 - Grutas de Sperlonga, século I, *villa* de Tibério

Este princípio da apercepção é um dos elementos fundamentais na diferenciação do que é considerado construção sustentável (plasmada em modelos avaliativos que ignoram o sentido do Lugar) e o nível mais complexo e abrangente da arquitectura sustentável.

Evolução

A natureza não é estática:- está em permanente dinâmica evolutiva, cujo sucesso depende da capacidade de modificação adaptativa, auto-aprendizagem e crescimento.

“Il territorio è un atto di coscienza in quanto è presa di coscienza storica, estetica è la relazione del fare dell’uomo nel e con l’ambiente, è interpretazione, elaborazione, trasmissione del dato storico geografico economico e quindi anche estetico, è un processo temporale” (Donsi:43 “Il rapporto fisico dell’uomo con il territorio”, 1991, gangemi editore Roma)

Esta citação que Andrea Donsi utiliza de Leonardo Ricci para abrir o terceiro capítulo sobre o território e a forma física do Ambiente sublinha a importância do tempo e a transformação do suporte físico

A partir da segunda metade do século XX a habitação tornou-se um dos temas recorrentes do estudo e investigação temáticos, de investigadores e projectistas; os paradigmas da máquina de habitar de Le Corbusier serviram talvez de motor para questionar os modelos do século XIX em países como a Holanda e em personalidades

como Amos Rappaport, que fizeram da habitação um processo evolutivo no tempo dando origem a investigações em arquitectura em quase todas as Universidades.

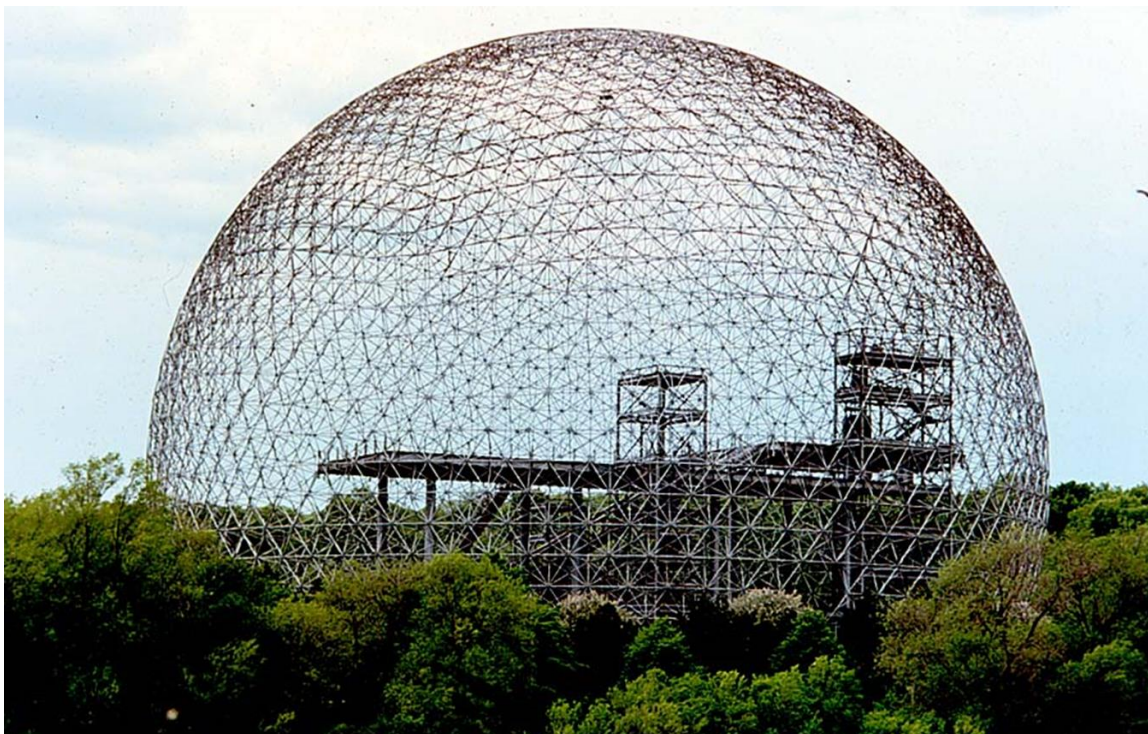


Figura 45 -Cúpula Geodésica, Buckminster Fuller



Figura 46 - Centro Aquático Nacional de Beijing / PTW Arquitectos¹⁵³.

¹⁵³ Imagen © David Gray/Reuters /Landov;

fonte <http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/11/25/arquitectura-biomimetica-que-podemos-aprender-de-la-naturaleza/> :

3.3.3 Processo e Estrutura prática sugeridas para a matriz ecossistémica

Dada a complexidade da matriz proposta, o nível básico de caracterização e aprofundamento dos parâmetros / descritores escolhidos que foi possível explicitar (cada um dos quais poderia configurar uma tese de investigação individualizada, sob esta nova perspectiva – embora sobre alguns deles exista investigação publicada substancial), e o carácter preferencial conceptual e programático da metodologia proposta colocado desde o início da investigação – tendo nesse sentido sido revisitados os conceitos fundamentais de Ambiente, Sustentabilidade, Qualidade de Vida e Natureza, de modo a tornar mais compreensíveis, integrados, coerentes e operacionais os princípios escolhidos e o processo analógico com base na Ecologia – não se verificou viável a construção detalhada dos critérios avaliativos objectivos que consubstanciassem uma matriz operacional finalizada e aplicável em casos–estudo globais (foram apenas apresentados exemplos pontuais para ilustrar cada um dos princípios neste capítulo), para a sua validação e afinação.

Neste sentido, optei também por não apresentar casos-estudo parciais, onde apenas alguns dos descritores seriam simulados e avaliados, por desvirtuar a essência conceptual da tese proposta - que aponta para uma abordagem holística, integrada onde o conjunto global das inter-relações é valorizado e sua caracterização completa imprescindível para o enquadramento avaliativo. Considero contudo fundamental explicitar e desenvolver a um nível mais concreto um possível processo de criação da matriz, ponderação dos descritores e leitura dos resultados potenciais. Esta estrutura é necessariamente embrionária e poderia apresentar modificações pontuais ao serem desenvolvidas investigações parciais dos diversos descritores, bem como também afinações resultantes da sua experimentação em casos concretos existentes, com uma evolução conhecida: - o processo sugerido permite no entanto perceber no essencial as potencialidades da matriz proposta e as diferenças essenciais em relação às metodologias similares existentes.

Tendo em conta os pressupostos, os objectivos e as intenções operacionais enunciadas, nomeadamente a estrutura dos Parâmetros agregados (Eficiência / Dinamismo; Adaptação / Flexibilidade; e Adequação / Integridade) e respectivos descritores (11 no total – 4+3+4, respectivamente - cada um com um âmbito de avaliação específico definido), o passo subsequente na construção da Matriz foi o de considerar para estes descritores uma caracterização diferenciada para as três dimensões espaciais de intervenção definidas no âmbito do conceito de arquitectura

sustentável apresentado - dimensão urbana, arquitectónica e construtiva (que se complementam sequencialmente) – e para cada uma destas dimensões, duas avaliações temporais, que representam dois momentos distintos de caracterização dos impactes ambientais: - o primeiro que corresponde à fase de planeamento, projecto e intervenção; e um segundo momento associado à evolução previsível da intervenção, abarcando os aspectos de gestão, manutenção, reabilitação e reciclagem até à obsolescência da intervenção.

Deste modo, são considerados potencialmente seis registos de avaliação distintos (3 dimensões de actuação x 2 tempos = 6 registos) que funcionarão como uma grelha comum para avaliar quantitativa e qualitativamente os critérios / objectivos específicos eleitos para cada um dos 11 descritores, com resultados enquadrados numa escala de leitura simples de avaliação (do muito positivo ao muito negativo, associada a uma matriz de cores universal- verde, amarelo e vermelho ou ainda cinzento, quando não aplicável – e uma escala numérica de +1 a -1) e que posteriormente serão objecto de agregação e ponderação, primeiro ao nível de cada descritor e posteriormente para cada parâmetro fundamental agregado.

Esta opção permite vários tipos de leituras e apresentações, que vão desde uma leitura sincrética global ou parcial, focada nas cores – identificando no todo as fragilidades e pontos fortes da intervenção arquitectónica avaliada, bem como o grau de coerência entre escalas dimensionais ou o seu potencial evolutivo – a leituras especializadas e quantificadas por cada um dos objectivos / critérios , descritores , dimensões e temporalidade.

A identificação / caracterização dos objectivos (critérios) a considerar para cada um dos descritores e escalas de avaliação (bem como o respectivo peso em cada um dos níveis de agregação), é o passo fundamental que permitirá operacionalizar esta matriz. A título ilustrativo - por exemplo para o descritor da Reciclagem (1) enquadrado no parâmetro da Eficiência - a tipologia destes critérios poderá corresponder ao seguinte:

- Objectivo 1A - utilizar directamente e/ou reutilizar sequencialmente o potencial energético e climático local, combatendo a entropia e melhorando a eficiencia do seu uso
- Objectivo 1B - reabilitar e requalificar a dinâmica ecológica pré-existente e proposta, minimizando o impacte ambiental da intervenção e os riscos de disfunções ambientais, e potenciando a sua saúde, autoregulação e evolução.

- Objectivo 1C - reciclar e requalificar resíduos e efluentes produzidos pela intervenção (e o seu funcionamento) e pré existentes, minimizando cargas ambientais e emissões poluentes e potenciando a sua redução progressiva.
- Objectivo 1D - reabilitar, requalificar e integrar as pré existências ambientais e culturais que dão identidade e sentido comunitário ao local de intervenção

Para cada uma das dimensões espaciais, estes objectivos poderão ter uma caracterização mais específica e uma ponderação própria; assim, essa focagem resultaria comparativamente para a dimensão urbana e arquitectónica, nos seguintes critérios avaliativos:

Descritor (1) Reciclagem

Na dimensão Urbana:

Objectivo 1A.urb

Reutilizar a energia natural do sol e do vento para usos comunitários; *prever possíveis futuras intervenções neste contexto (implantação e ligações).*

Reutilizar a água da chuva para a dinâmica ecológica local e serviços comunitários; *prever possíveis futuras intervenções neste contexto (implantação e ligações).*

Objectivo 1B.urb

Reabilitar / requalificar a estrutura ecológica (corredores linhas de água e biodiversidade local, sobretudo espécies com características endémicas bem adaptadas ao clima e solo) e a estabilidade do solo (combater os riscos de erosão e de desastres ambientais; reduzir as movimentações de terras e as alterações topográficas integrando quando possível a implantação da intervenção construída (melhorando essa integração quando existente; reutilizar o solo e materiais pré-existentes). *Implementar e prever sistemas de gestão e manutenção de lógica cíclica fechada e auto-controlada*

Objectivo 1C.urb

Reaproveitar os resíduos produzidos localmente (reutilizando se possível em equipamentos urbanos e infraestruturas a um nível local). Requalificar sistemas pré existentes locais de recolha de resíduos; *prever a criação e integração de novos sistemas (implantação e ligações).*

Reabilitar os problemas de toxicidade e resíduos pré-existentes se existirem; *prever a requalificação e reutilização dos resíduos resultantes do funcionamento e da obsolescência de componentes urbanas existentes.*

Objectivo 1D.urb

Reabilitar percursos e acessibilidades pré existentes (sobretudo de uso pedonal e bicicleta); requalificar enquadramentos visuais (internos locais e para o exterior) e referenciais locais (património cultural e natural) com valor urbano (incluindo eixos / focos visuais com valores patrimoniais urbanos externos de Referência)

Reabilitação e requalificação de conjuntos urbanos construídos pré- existentes, com valor patrimonial.

Reabilitação e requalificação de equipamentos e espaços urbanos pré- existentes, com valor comunitário.

Na dimensão Arquitectura:

Objectivo 1A arq

Requalificação e integração de estratégias solares passivas, de iluminação e de ventilação natural; reconversão da energia solar em energia eléctrica e térmica (aquecimento ambiental e de água); utilização das energias eólica, geotérmica e cinética da água para o condicionamento ambiental do edifício.

Sistemas de aproveitamento e gestão das águas das chuvas para uso no funcionamento do edificado e funções associadas.

Objectivo 1B arq

Requalificação e proposta de integração de elementos naturais vivos na envolvente próxima e no próprio edificado (coberturas, fachadas, pátios...), para complementar a dinâmica ecológica local e reduzir as necessidades energéticas para o condicionamento ambiental (térmico) e resposta aos riscos e picos ambientais climáticos.

Aproveitamento das condições topográficas e da sua modelação para integração do edificado e minimização das necessidades energéticas para o condicionamento ambiental e riscos ambientais

Objectivo 1C arq

Sistemas próprios de separação, reutilização e tratamento dos efluentes e/ou resíduos originados pelo funcionamento do edificado; requalificação de sistemas naturais e mistos integrados de depuração, recepção e tratamento de efluentes ; *previsão da sua inserção futura, quer ao nível de espaços, quer de infra-estruturas.*

Objectivo 1D.arg

Reabilitação e requalificação (total ou parcial com integração) de Edificações pré-existent, com valor patrimonial; reabilitação de elementos formais autónomos integrados nas edificações com valor de referência.

Reabilitação e requalificação de espaços, acessos, elementos construídos e naturais adjacentes e subordinados às edificações

Na mesma perspectiva, seriam definidos critérios específicos para a dimensão construtiva, enquadrando a utilização de materiais reciclados, a reciclagem dos pré-existent, quer artificiais, quer naturais, a reabilitação de técnicas construtivas ambientalmente adequadas ou o enquadramento de um processo final de obsolescência. Note-se que nem sempre os objectivos a atingir têm uma caracterização possível em todas as escalas e momentos; ou uma importância similar, pelo que os algoritmos de ponderação terão de ser cuidadosamente trabalhados e testados.

A estrutura formal de apresentação de cada um dos descritores – exemplificada neste caso para o da Reciclagem – poderia apresentar uma configuração como a que está explicitada no Quadro 19. Utilizando ainda um grafismo vectorial (seta) pode-se também sintetizar a dinâmica evolutiva de cada objectivo em relação aos níveis de sustentabilidade no tempo.

Quadro 19 Avaliação dos objectivos por descritor (Reciclagem)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo			
EFICIÊNCIA RECICLAGEM	Urbanismo		Totaís
	t	+t	
Média Pontuação = Somatório / N.º Objectivos	Varia entre 1 a -1		
N.º de Objectivos considerados			
Somatório da Pontuação dos objectivos			
1 Objectivo 1			
2 Objectivo 2			
3 Objectivo 3			
4 Objectivo 4			
5 Objectivo 5			
6 Objectivo 6			
7 Objectivo 7			

Urbanismo		Arquitectura		Construção		Totaís			
t	+t	t	+t	t	+t	t	tendência	+t	Média Total: (t e +t) / 2
0,0	0,5	-0,4	-0,8	0,0	0,5	-0,1	→	0,0	0,0
7	6	5	6	5	4	17		16	33
0,0	3,0	-2,0	-5,0	0,0	2,0	-2,0		0,0	-1,0
1	1	0	-1			1	→	0	0,5
0	1	0	-1	1	1	1	→	1	1,0
1	1		-1	1	0	2	→	0	1,0
1	0	0	-1	-1	0	0	→	-1	-0,5
-1		-1	-1	-1	1	-3	→	0	-1,5
-1	0	-1	0	0		-2	→	0	-1,0
-1	0					-1	→	0	-0,5

A mesma lógica de apresentação pode também ser utilizada no nível subsequente de agregação (Parâmetro Eficiência – ver Quadro 20) e na convergência global dos três parâmetros essenciais, podendo-se optar por incluir os resultados parciais.

Quadro 20 Ponderação dos descritores de avaliação por Parâmetro agregado (Eficiência)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese					
	Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média		
	t	+t	t	+t	t	+t	t	tenden- cia	+t	Média	N.º de objectivos	Sum
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-0,0	0,0	-1,0	0,0	-1,0	→	-1,0	-0,5	-1	-0,5
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,9	0,1	→	0,6	0,4	28	9,8
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	→	-0,7	-0,7	25	-17,5
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,6	↗	0,3	-0,1	25	-3,3
MÉDIA GLOBAL	-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,5	0,1	-0,5	→	-0,2	-0,2	19	-4,7

A estes quadros podem ser associadas apreciações sintéticas qualitativas e interpretativas, auxiliando a sua compreensão e leituras específicas, horizontais (objectivos, descritores) e verticais (dimensões espaciais e temporais), bem como identificação dos aspectos mais críticos dentro do conjunto de avaliações – permitindo estratégias mais afinadas de correcção e reequilíbrio da intervenção, quer na fase de projecto, quer posteriormente para as intervenções de requalificação e gestão.

Esta complexidade e multiplicidade de resultados, cuja grande vantagem em relação às metodologias existentes é a da possibilidade de uma leitura sincrética, intuitiva e imediata dos níveis parciais de sustentabilidade e simultaneamente do nível global (e sua consistência), pode também ser simplificada na sua apresentação final, ao ser circunscrita aos três parâmetros fundamentais e à dinâmica evolutiva (ver Quadro 21).

A ponderação final do peso específico destes parâmetros, bem como o seu grau de convergência (ver Quadro 21) constituem outro dos enquadramentos fundamentais a aprofundar e caracterizar, para o sucesso operacional desta matriz.

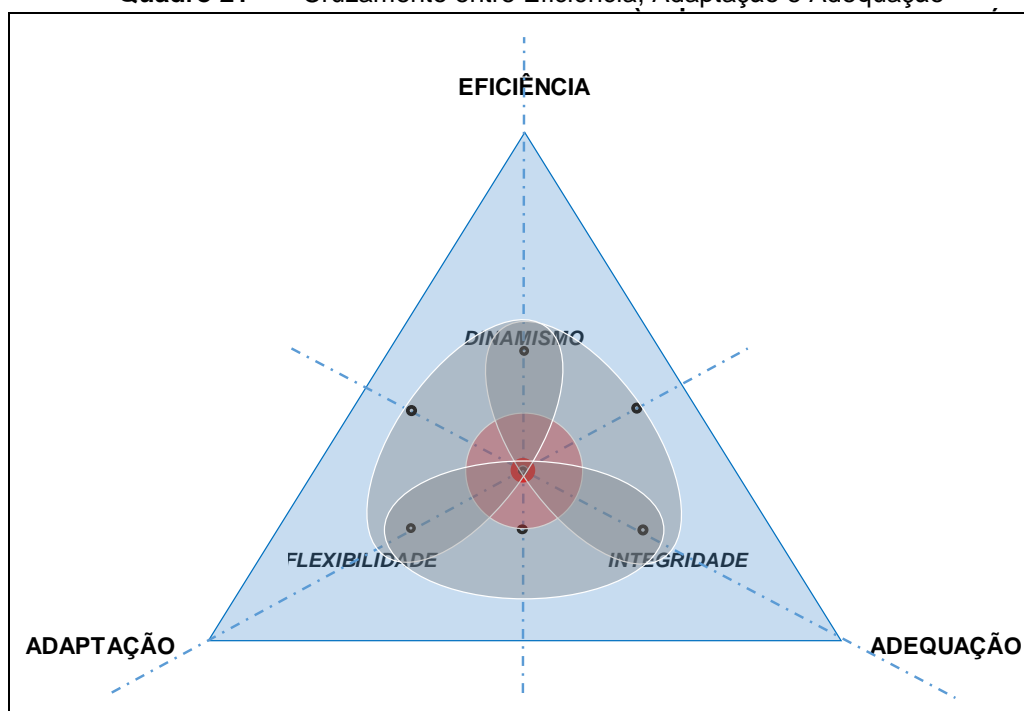
Para uma melhor compreensão do processo e estrutura de construção desta matriz é essencial consultar o Anexo a esta Tese, onde se desmontam os passos a

implementar para a sua afinação e preenchimento, bem como as potencialidades de leitura e cruzamento que podem ser introduzidas.

Quadro 20 Avaliação final por Parâmetros agregados

PARÂMETROS	Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese						Valoração Global	
	Urbanismo		Arquitetura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média			Apreciação Síntese por Descritor e por Parâmetro Agregado	
	t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	Tendência	+ t	Média	SL* de objetivos	Sum		
EFICIÊNCIA	-0,5	0,8	-0,3	0,1	-0,3	0,3	-0,3	→	0,1	-0,1	28	-3,6	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho positiva	
ADAPTAÇÃO	-0,3	-0,5	-0,3	-0,3	-0,6	-0,4	-0,4	→	-0,4	-0,4	25	-10,1	Avaliação global negativa apresentando uma tendência de desempenho estável	
ADEQUAÇÃO	0,8	0,3	0,2	0,7	0,8	0,5	0,1	→	0,5	0,3	33	9,1	Avaliação global positiva apresentando ainda uma tendência de desempenho positiva	
MÉDIA GLOBAL	-0,3	-0,1	-0,2	0,2	-0,3	0,1	-0,2	→	0,0	-0,1	86	-4,6	Avaliação global neutra apresentando uma tendência estável de desempenho ainda assim mas com uma ligeiramente incidência positiva	

Quadro 21 Cruzamento entre Eficiência, Adaptação e Adequação



Legenda:



Convergência cruzada dos Parâmetros



Convergência bi-lateral dos Parâmetros

3.3.4 Conclusão: - a matriz de avaliação ecossistémica e o paradigma do Edifício Vivo

Apesar de muitas das edificações actuais continuarem a ser concebidas sem grandes preocupações de sustentabilidade ambiental ou de âmbito ecológico, esta temática já é hoje seguida por muitos arquitectos, e também pelo próprio mercado construtivo, que apresenta a certificação da sustentabilidade ambiental das edificações como um instrumento de qualificação e valorização de importância crescente. Num mundo cada vez mais urbanizado, onde o espaço artificializado construído tendencialmente dificulta uma relação mais harmoniosa do mundo natural com o Homem, com o qual este está umbilicalmente ligado, a natureza começa de novo a ser vista, não como um apenas um elemento decorativo, simbólico e catártico, (que é necessário submeter à ordem racionalizada da criação humana), ou um recurso funcional de depuração urbana, mas como uma oportunidade para inverter o rumo de insustentabilidade seguido pela nossa civilização tecno-urbana e aprofundar / melhorar o processo criativo humano.

A percepção da integridade, riqueza e complexidade da dinâmica de criação e funcionamento dos sistemas naturais, para lá da sua descodificação analítica científica sectorial, bem como o potencial analógico que apresentam para a concepção dos sistemas humanos, tem levado à progressiva adopção de abordagens de matriz ecossistémica e ambiental como modelo para a intervenção produtiva humana, também na Arquitectura, configurando uma mudança de paradigma.

Contudo, dada a persistência da orientação economicista, sectorizada e tecnológica embebida na formação e definição de estratégias de acção no curto prazo, o foco dessa mudança tem muitas vezes incidido sobretudo na melhoria da eficiência da gestão dos recursos naturais, nomeadamente da energia, com uma aposta em novas tecnologias ambientalmente mais conscientes (vistas ainda como paradigma de progresso e emancipação do Homem em relação aos constrangimentos não controlados do mundo natural face aos parâmetros de conforto, segurança e domínio desejados) e uma visão parcial dos funcionamentos naturais associados às edificações. Apesar da civilização euro-ocidental passar por um período de estabilização na evolução da sua urbanidade, privilegiando os processos de reabilitação e diversidade cultural local sobre a nova construção (muitas vezes de carácter universal normalizado), o paradigma que ainda é mais divulgado da edificação sustentável é o dos projectos de autor, singulares, incorporando tecnologias de ponta e sistemas construtivos que induzem uma linguagem formal quase

internacionalizada (onde os elementos das culturas locais e a influência do Lugar são pouco ou nada evidentes), apostando no controlo automatizado dos funcionamentos, ambientes e clima (Edifício Inteligente), em escalas dimensionais por vezes desproporcionadas da escala humana e do enquadramento contextual físico e cultural – experimentadas sobretudo nas economias emergentes, onde os aspectos sociais e ambientais da sustentabilidade ainda não estão suficientemente sedimentados ao nível da maioria da população – que contudo respondem aos critérios existentes da certificação da construção sustentável, mas levantam dúvidas significativas numa perspectiva mais integrada e qualitativa, arquitectónica e de modelo de sustentabilidade forte. .

Esclareça-se no entanto que um elevado nível de automação numa edificação, não confere por si só para esta o selo de “Inteligente”, e tão pouco de “Sustentável”: - a definição apresentada pelo *Intelligent Buildings Institute* que reúne algum consenso, apresenta o “Edifício Inteligente” como *“aquele que oferece um ambiente produtivo e que é economicamente racional, através da optimização dos seus quatro elementos básicos - estrutura, sistemas, serviços e gestão - e das inter-relações entre eles. Os edifícios inteligentes ajudam os seus proprietários, gestores e ocupantes a atingir os seus objectivos sob as perspectivas do custo, conforto, adequação, segurança, flexibilidade no longo prazo e valor comercial”*¹⁵⁴, onde não surgem explícitas preocupações ambientais e de sustentabilidade, revela essa diferenciação.

Para além das características normalmente mencionadas - conforto, segurança, facilidade de utilização e custos reduzidos, eficiência energética, flexibilidade, adaptabilidade (também a novas tecnologias), capacidade de comunicação, gestão pró-ativa da manutenção, suportados por bases de dados capazes de processar rapidamente muita informação – aspectos como a diversificação e complementaridade dos sistemas, bem como a sua integração culturalmente adequada nas diversas componentes do projecto (a abertura a uma interacção com os utentes que permita acomodar a sua identidade e diferenças de valores e comportamentos), ou ainda e sobretudo a incorporação de preocupações ecológicas e ambientais (privilegiando funcionamentos naturais), podem conferir níveis de sustentabilidade interessantes a estas tipologias construtivas. Contudo, ao eleger o “Edifício Inteligente” como objectivo paradigmático desejável do percurso para uma maior sustentabilidade das intervenções arquitectónicas futuras, corre-se o risco de persistir numa visão de

¹⁵⁴ *Intelligent Buildings Institute: "Intelligent Building Definition", Intelligent Buildings Institute, Washington, 1987*

progresso e desenvolvimento fundada no endeusamento e dependência excessivas das soluções tecnológicas, privilegiando excessivamente o binómio eficiência / custo quer à valorização da identidade cultural e ecológica do Lugar (e integração contextual das várias escalas de intervenção), quer à adopção preferencial de estratégias compatíveis com modelos de sustentabilidade forte e desmaterialização - bem como induzindo a normalização e menorização do comportamento dos utentes (a sua responsabilização ética e liberdade de escolha).

A escolha da matriz ecológica como referencial analógico fundamental para o desenho arquitectónico sustentável e ambientalmente consciente, permite a adopção de uma abordagem holística, integrada, fundada na dinâmica de funcionamento dos ecossistemas, conferindo a objectividade que resulta da sua metodologia científica intrínseca e processos de avaliação experimentados que estão associados aos princípios ecológicos escolhidos (e transpostos para o âmbito da Arquitectura) – ultrapassando parcialmente a dificuldade de avaliação da subjectividade inerente aos aspectos culturais referenciados ao Lugar e ao modelo de Vida (Qualidade de Vida), alargando o âmbito de intersecção dos aspectos ambientais com os sociais e económicos (sob a égide dos primeiros) e respondendo às omissões neste sentido dos modelos de avaliação da construção sustentável e do paradigma do “Edifício Inteligente” ambientalmente consciente. A matriz avaliativa resultante, reformula e pondera de modo diferenciado a importância desses aspectos comuns culturais e ambientais face à dominância da componente objectiva de escolha e gestão dos recursos no processo conceptual e construtivo, e do seu impacte mais directo e mensurável – apresentando uma estrutura mais complexa, com uma metodologia de multi-critérios, que conjuga os aspectos quantitativos com os qualitativos.

Esta abordagem configura um novo paradigma para a Arquitectura Sustentável, o do “Edifício Vivo” – que se distingue pela valorização e incremento da incorporação de componentes naturais e processos de Vida (similares aos encontrados na estrutura e dinâmica funcional dos ecossistemas), pela integração sinérgica dos comportamentos naturais com os tecnológicos (que funcionam em geral como complementares e de afinação) ao nível das várias escalas espaciais (urbana, arquitectónica e construtiva) e temporais (antes, durante e após a intervenção), numa visão holística e sincrética, e pela inserção estruturante da identidade cultural e ecológica do Lugar no processo de concepção e construção, reflectida na avaliação da sustentabilidade e capacidade de evolução dos espaços e objectos arquitectónicos / naturais artificializados implementados.

CONCLUSÃO

A arquitectura sustentável é hoje uma temática assumida por muitos arquitectos, nas suas metodologias e obras, e com uma divulgação também significativa ao nível das publicações e ensino neste âmbito – com relevância, sobretudo, para as gerações mais novas, que já interiorizaram a importância e o papel que esta área pode assumir a uma escala local e global, nos modelos de desenvolvimento e referenciais de qualidade de vida.

Associada na sua origem a uma consciencialização ambiental mais evoluída (abrangendo uma ligação efectiva com os aspectos sociais e económicos que intersecta), apresenta geralmente como denominador comum, para a opinião pública e projectistas, uma preocupação acrescida pela melhoria da gestão dos recursos utilizados no processo construtivo, funcionamento e manutenção das edificações - com especial ênfase na eficiência energética e controlo das emissões poluentes, na escolha e gestão do ciclo de vida dos materiais e componentes construtivas, ou na minimização dos impactes sobre os sistemas naturais locais – alargando muitas vezes o seu âmbito à escala do desenho urbano, imprescindível a um enquadramento mais completo e eficaz dos problemas ambientais a resolver.

A adopção crescente deste enquadramento para a arquitectura (similar em muitas das outras áreas da actividade humana) resulta do reconhecimento da existência de uma crise simultaneamente ambiental e civilizacional, decorrente do modelo de excessivo consumo e desperdício da cultura de base económica e tecnológica do mundo ocidental industrializado (e da sua tentativa de repetição, ambientalmente desregulada, pelos países em acelerado crescimento económico), que tem colocado um nível elevado de perturbação sobre os sistemas naturais que suportam a vida e as actividades humanas, causando mudanças profundas – algumas potencialmente irreversíveis – que comportam riscos de saúde, segurança e custos elevados para as populações, pondo em causa a evolução qualitativa das condições de vida (para além da equidade social) – e no limite, a sobrevivência e a continuidade das dinâmicas / equilíbrios ecossistémicas do planeta. Um exemplo paradigmático, focado nesta investigação, é o das alterações climáticas induzidas pelo aumento exponencial de gases com efeito de estufa resultantes das actividades humanas (no qual o sector das edificações e estabelecimentos humanos tem um peso sensível), que já hoje provoca mudanças significativas nos padrões e intensidade dos fenómenos climáticos com

potencial catastrófico, e a médio prazo ameaçam originar problemas profundos nas orlas costeiras (onde a maioria das populações reside e trabalha), ou mesmo pôr em causa a dinâmica de um dos grandes motores do actual equilíbrio climático, as correntes “termo-halinas” (como a corrente do Golfo, que permite condições de amenidade climática a grande parte da Europa Ocidental, Portugal incluído); contudo, apesar da enormidade dos riscos e urgência na acção, a reacção produzida tem sido mais lenta e menos eficaz que o necessário para inverter o *status quo* vigente, como o comprova o andamento do protocolo de Quioto (também abordado) ou a tímida reconversão ambiental, social e económica do processo de globalização, dominante nas últimas décadas.

A emergência da temática ambiental e da sustentabilidade, que ocorreu no último quarto do século XX, patrocinada pela Organização das Nações Unidas (no contexto do abalo nas economias industrializadas induzido pela alteração drástica na disponibilidade e custo da energia derivada dos combustíveis fósseis, bem como da evolução do conhecimento científico sobre os recursos, energia e as dinâmicas dos ecossistemas, e também da capacidade tecnológica disponível) teve uma rápida aceitação – pelo menos a um nível conceptual – ao nível da opinião pública e organizações institucionais, bem como, com um maior grau de resistência à mudança, em praticamente todos os sectores da actividade económica; contudo, porque a visão holística e integradora subjacente a esses conceitos conflitua com a lógica vigente de sectorização e avaliação analítica economicista dos processos produtivos (e da aprendizagem), criou-se um fosso significativo entre o discurso e a *praxis*, com alguma banalização generalista e pouco operacional dos princípios que conceptualmente eram defendidos. Um exemplo deste desfasamento foi apresentado para o caso português, no âmbito da institucionalização da área ambiental, entre a sua caracterização programática ao nível da governação e enquadramento jurídico e a respectiva concretização.

A manutenção dos padrões de consumo e poluição associados ao modelo civilizacional dominante de desenvolvimento – que a grande maioria dos cenários de evolução aponta como insustentável a curto prazo, considerando que a pegada ecológica¹⁵⁵ média actual já ultrapassa a disponibilidade do planeta - bem como referenciais de Qualidade de Vida (reproduzidos em indicadores que foram referidos no enquadramento da investigação) ainda muito dependentes de uma visão

¹⁵⁵ Área teórica do planeta necessária para produzir os recursos e absorver os resíduos produzidos associada às necessidades das populações e suas actividades.

economicista e tecnológica limitada de progresso, tem obstado a que essa mudança se opere com a eficácia desejada, permitindo que se considerem erradamente sustentáveis, modelos em que o capital natural é consumido, embora com uma gestão mais eficiente, sem ser repostado / substituído (e os níveis de saúde dos sistemas naturais afectados, serem reabilitados) ou sem que as mais-valias da sua exploração sejam significativamente reinvestidas no plano local e regional.

A adopção de um modelo de sustentabilidade mais forte para a intervenção humana global e específica, que aposte na valorização do capital natural e serviços ecossistémicos (redefinindo o seu valor económico e social também ao nível da contabilidade oficial), na redução progressiva dos recursos e energia utilizados na produção dos bens necessários à evolução qualitativa das condições de vida (sem perder de vista a justiça e equidade social), no reaproveitamento crescente e cíclico dos subprodutos e desperdícios das actividades produtivas (até agora pouco reintegrados ou mesmo poluentes e tóxicos, perspectivados no novo contexto como recursos e diminuindo o seu impacte negativo na dinâmica e saúde dos ecossistema que suportam a vida e as actividades humanas), associada a uma mudança no paradigma vigente de uma lógica racional dicotómica, normativa e compartimentada para uma abordagem mais integrada e holística – fundada no conceito abrangente de *ambiente*, e que se cunhou nesta investigação como *raciocínio de matriz ambiental e abordagem analógica ecossistémica* – resulta inevitável, apesar de muito difícil, para evitar a ruptura perspectivada (com consequências gravosas inimagináveis) do equilíbrio e dinâmicas civilizacionais / naturais em que vivemos.

Em síntese, considerando que o actual modelo civilizacional tende para a insustentabilidade e que os esforços até agora realizados para inverter essa tendência têm sido insuficientes, defende-se nesta tese a necessidade de uma mudança de paradigma (para níveis de sustentabilidade forte), numa lógica de raciocínio integrado de matriz ambiental e de novos referenciais para o desenvolvimento e qualidade de vida, que se repercutem em todas as áreas da actividade humana.

A Arquitectura tem um papel fundamental nessa mudança para um modelo evolutivo sustentável, pela dimensão crescente do impacte ambiental das sociedades urbanas e o respectivo referencial de vida, foco de muitas das disfunções ambientais, económicas e sociais, à escala local e global. A avaliação da sustentabilidade na arquitectura integra a componente construtiva ambiental (eficiência e minimização de impactes ambientais), mas assume um patamar mais complexo e exigente pelos

imperativos de incorporação holística da informação e significados culturais do Lugar (como legado para as gerações vindouras, da evolução dos valores e referências civilizacionais plasmados na edificação) e também de uma abordagem integrada e coerente entre as várias escalas espaciais (do território ao material construtivo) e temporais (do passado à perspectiva de futuro), relacionada com a unidade da obra arquitectónica e os referenciais eleitos de Qualidade de Vida.

Na arquitectura, esta evolução do paradigma de sustentabilidade e abordagem ambiental, passa por uma revalorização dos processos reabilitativos das cidades e edificações (sobretudo no Euro-ocidente, com uma matriz urbana consolidada) e da diversificação cultural e construtiva nelas reflectida, bem como da capacidade de adaptação evolutiva às mudanças dos modelos e referenciais de vida – para além da já assumida adopção de uma gestão mais eficiente e ponderada dos recursos, energia e território utilizados na sua materialização (e enquadramento), no contexto de uma maior responsabilização ética do papel da arquitectura na mudança pretendida. A grande maioria dos aspectos naturais objectivos (e quantificáveis), tais como a gestão dos ciclos da energia, água e materiais associadas aos recursos utilizados na edificação (e a qualidade das condições de conforto conseguidas), o enquadramento das emissões e resíduos poluentes resultantes do seu funcionamento, bem como as alterações introduzidas nos sistemas naturais locais pré-existentes no território de intervenção, já aparecem enquadrados nas principais metodologias de avaliação da sustentabilidade na construção (tais como o LEED, o BREEAM, ou o LiderA português, abordados nesse contexto), e com aceitação neste sector de actividade.

Contudo, aspectos fundamentais para a sustentabilidade na arquitectura, como a integração das várias escalas de intervenção (da urbana à construtiva, antes, durante e depois da intervenção), associada a uma visão sistémica que incorpora no enquadramento ambiental aspectos culturais, sociais e económicos relacionados – reflectindo a identidade do Lugar e das populações que serve - procurando as sinergias entre o funcionamento natural auto-suficiente (eleito como prioritário, utilizando processos e componentes do mundo vivo) e o tecnológico (como estratégia complementar de afinação), com uma perspectiva ética de desmaterialização e valorização ambiental, são em geral equacionados superficialmente nessas metodologias, permitindo que edificações pouco integradas e culturalmente anódinas, mas “eficientes” (embora muitas vezes excessivamente dependentes das tecnologias utilizadas), possam ser consideradas sustentáveis.

A chave proposta para produzir uma arquitectura ambientalmente mais consciente e sustentável, está na adopção de uma abordagem ecossistémica analógica e integrada, organizada em matriz, tendo como base princípios ecológicos fundamentais (como a homeostasia, a simbiose ou a resiliência) transportados para o processo de edificar e utilizados como aferidores dos níveis de eficiência, adaptação e adequação das estratégias escolhidas, no contexto das diversas escalas espaciais e temporais interventivas – tornando mais objectivos (e com maior rigor de avaliação) aspectos que hoje assumem um carácter fundamentalmente subjectivo e qualitativo, quando são abordados.

A incorporação crescente de informação do Lugar, de componentes e processos vivos nas edificações, de flexibilidade reabilitativa e de uma abordagem integrada sinérgica entre o seu funcionamento natural e o tecnológico (assumindo o primeiro, sempre que possível, a maior responsabilidade), são os factores diferenciais mais significativos da mudança proposta, contrapondo a uma estratégia centrada na resposta predominantemente tecnológica aos problemas ambientais (com uma utilização acrítica da domótica, no que se convencionou chamar edifício inteligente), eleita como a referência mais divulgada e aceite. O paradigma proposto do edifício vivo, assume para a edificação um comportamento análogo ao de um organismo perante a variação dos estímulos e componentes ambientais do seu território, calibrado pelo suporte tecnológico, tendo na inserção do Lugar, auto-suficiência e regulação, integridade, capacidade de evolução e resiliência à ruptura, as características fundamentais.

A presente construção de um modelo teórico nesta tese permite edificar no âmbito conceptual do termo, numa matriz de arquitectura sustentável. O percurso realizado é sustentado de forma implícita pelo carácter intemporal da estrutura “albertiana”, recorrendo às taxinomias desde a reutilização das escalas, princípios e níveis de motivação. Na verdade, estamos perante uma validação de um projecto ou edificação que é alicerçado nos princípios definidos anteriormente, e que vem sendo reinterpretados desde a antiguidade clássica, numa aproximação ao processo evolutivo natural.

A validação da arte de edificar de hoje, que se pretende sustentável no quadro ambiental, é transportada nesta tese para a arquitectura, numa lógica de interpretação dos princípios gerais da ecologia e ambiente, aqui redefinidos. Paralelamente é percorrido o *corpus* teórico da arquitectura tendo como âncora a tratadística, cuja

abordagem percorre as épocas mais significativas da história da Arquitectura. Na realidade muitos dos conceitos aqui explícitos, foram reconstruídos, como diria Françoise Choay, até passarem a princípios, com carácter que se pretende instaurador - ou seja, de carácter quase intemporal - transpostos para a arquitectura de hoje. Assim são explicitados os parâmetros qualitativos da arte de edificar, que posteriormente, noutro registo, poderão assumir também, num processo de agregação, um carácter quantitativo, incorporando (ou estruturando) metodologias objectivas de avaliação do grau de sustentabilidade de intervenções arquitectónicas e construtivas no âmbito da edificação e desenho urbano.

Tendo esta tese essencialmente um carácter programático, dada a abrangência e complexidade dos parâmetros escolhidos na organização da matriz apresentada, enuncia-se para cada um deles, os aspectos e orientações a desenvolver / validar por investigação subsequente, bem como os principais problemas e potencialidades que esses percursos podem apresentar – tendo como horizonte uma linguagem comum para todas as escalas de intervenção arquitectónica no âmbito da sustentabilidade ambiental – e constituindo-se como um *roadmap* para a orientação e integração de futuras investigações sectoriais neste âmbito.

BIBLIOGRAFIA

FONTES IMPRESSAS

- AAVV (1989). *Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira*. Editorial Enciclopédia. Lisboa e Rio de Janeiro.
- ABLEY, Ian; HEARTFIELD, James (2001). *Sustaining Architecture in the Anti-Machine Age*. Grã-Bretanha: Wiley-Academy. ISBN 0-471-48660.
- ALEXANDER, Christopher (1966). *A City is not a Tree*. "Magazine Design". London: Council of Industrial Design. Nº 206 pp.1-17.
- ALLARDT, Erik (1993) *Having, loving, being: An alternative to the Swedish model of welfare research*. "The Quality of Life". Oxford Clarendon Press.pp 88-94 ISBN 9780198287971
- ALVES, José Augusto; MOTA, José (2003) *Casas Inteligentes*. Famalicão: (Coleção: Soluções), Centro Atlântico. ISBN 972-842-667-4.
- ASENCIO, Paco (1999). *Ecological Architecture: Tendencias Bioclimáticas y Arquitectura del Paisaje en el Anno 2000*. Barcelona: Loat publications.
- ASHFORD, Nicholas A.; CALDART Charles C. (2010) *Government Regulation of Environmental and Occupational Health and Safety in the United States and the European Union*. "Occupational and Environmental Health: Recognizing and Preventing Disease and Injury". 6th ed. Barry S. Levy, David H. Wegman, Rosie Sokas, and Sherry Baron (eds.), Oxford University Press
- AAP -ASSOCIAÇÃO DOS ARQUITECTOS PORTUGUESES (1996). *Livro Branco do Ambiente Urbano em Portugal*. Lisboa ISBN 972-95943-5-x.
- BARTO, Pedro (2007). *Novos Edifícios – um impacte ambiental adverso*. Lisboa Parque Expo 98.
- BEATLEY, Timothy (2000). *Green Urbanism- Learning from European Cities*. Island Press Washington.
- BEGON, HARPER & TOWSEND (1986). *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.ISBN 0-632-01337-0.
- BEHAM, B. ;DROBNIČS, S.; VERWIEBE, R. (2006). *Literature Review, Theoretical Concepts and Methodological Approaches of Quality of Life and Work*. (Deliverable of EU-project Quality), Utrecht: Utrecht University. ISBN 90-39343-81-0.
- BEHLING, Sophia & Stefan (1996). *Sol Power-The Evolution of Solar Architecture*. Munich: Prestel.
- BIERMANN, Veronica [et al]. (2003) *Teoria Da Arquitectura: Do Renascimento Até Aos Nossos Dias 117 Tratados Apresentados em 89 Estudos*. Köln:Taschen. ISBN 3-8228-2693-6.

- BLAKE, Peter (1964) *Frank Lloyd Wright Architecture and Space*. 3rd ed. Baltimore: Penguin Books.
- BOUDON, Philippe (1969) *Lived-in Architecture: Le Corbusier's Pessac Revisited*. London: Lund Humphries.
- BRICKMAN, P.; CAMPBELL, D. T. (1971). *Hedonic relativism and planning the good society*. "Adaptation level theory: A symposium" (pp. 287–302). M. H. Appley (Ed.). New York: Academic Press.
- BROTO, Carles; MINGUET, Joseph (orgs.) (2003a) *Architecture in detail –Roofs*. Barcelona: Instituto Monsa de Ediciones S.A. ISBN 84-96096-17-3.
- BROTO, Carles; MINGUET, Joseph (orgs.) (2003b) *Arquitectura Sustentável: Hightech Housing*. Barcelona: Instituto Monsa de Ediciones S.A. ISBN 84-96096-14-9.
- BROWN, Lester R, [et al]. (1995) *Vital Signs – the Trends that are shaping our future*. New York: Norton. ISBN 9780393312799.
- BROWNELL, Blain (org.) (2008). *Transmaterial 2: a catalog of materials that redefine our physical environment*. New York: Princeton Architectural Press. ISBN 978-1-156898-722-4.
- BUCHANAN, Peter (2005). *Ten Shades of Green Architecture and the Natural World*. New York: The Architectural League of New York. ISBN 0-393-73189-8.
- BULANDA-JANSEN, Anna (2006). *Um Estilo Sustentável*. "Arquitectura Ibérica: Sustentabilidade/Sustainability". Portugal: Caleidoscópio. ISSN 1645-9415. Ano III, nº 15, Junho 2006, pp.38-843.
- BURGHARDT, G. (ed.) (1985). *Foundations of Comparative Ethology*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- BUSTOS ROMERO, M. (2001). *Arquitectura Bioclimática do Espaço Público*. Brasília: Ed. UnB. Coleção Arquitetura e Urbanismo. ISBN 85-230-0652-4.
- CALLENBACH, Ernest (1975). *Ecotopia*. Berkeley: Banyan Tree Books, CA.
- CALTHORPE, Peter (1993). *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. New York: Princeton Architectural Press.
- CARSON, Rachel (2002) *Silent Spring*. 2ª ed. Mariner Books. 1st ed (1962), ISBN 0-618-24906-0
- CENICACELAYA, Javier; BAGANHA, José (2005). *Tradición y Sostenibilidad*. "Arquitectura Ibérica: Tradición y Sostenibilidad". Portugal: Caleidoscópio. ISSN 1645-9415. Ano II, nº 7, Março /Abril 2005, pp.24-85.
- CETTINA, Gallo (org.) (1995). *Bioclimatic Architecture*. Rome: IN/ARCH (Italian National Institut of Architecture). ENEA (Italian National Agency for New Technology, Energy and the Environment).
- CERASI, M. Münir (1973). *La Lectura del Ambiente*. Catalunya: Ed. Colégio Oficial de Catalunya.

- COLLINS, Peter (1995) *Splendeur du béton: Les prédecesseurs et l'oeuvre d'Auguste Perret*. Paris: Hazan. ISBN 2-85025-392-8
- COMISSÃO MUNDIAL DO AMBIENTE E DO DESENVOLVIMENTO (1991). *O Nosso Futuro Comum*. Lisboa: Meribérica/Liber edit. Dep. Legal 51704/91.
- COMUNE, A.E. (1994). *Meio Ambiente, Economia e Economistas: uma breve discussão*. "Valorando a Natureza". May, P. H. e Motta, R. S. da (org). Rio de Janeiro: Ed. Campus. pp. 111-139.
- COTRIM, J.P. (org.) (1993). *De Planeta nas Mãos – No pós-Eco 92*. Lisboa: Coleção Habitar A Terra. Ed.Colibri. ISBN 972-8047-33-9.
- CROWE, Norman; ECONOMAKIS, Richard; LYKLOUDIS, Michal (orgs.) (1999). *Building Cities: Towards a Civil Society and Sustainable Environment*. Grã-Bretanha: Artmedia press. Series on Architecture- University of Notre Dame School of Architecture. ISBN 1-902889-00-2.
- DALY, Herman.E. (1992) *Steady state economics: concepts, questions, and policies*. "GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society", Volume 1, Number 6, November 1992 Ed.. Oekom Verlag. pp. 333-338 (6)
- DANIELS, Klaus (1997). *The Technology of Ecological Building Basic Principles, Examples and Idea*. Michigan: Birkhauser Publishers for Architecture. ISBN 3-7643 5461-5.
- DE VALLÉE, Sheila (1996). *Architecture for the Future*. Paris: Éditions Pierre Terrail Dodson.
- DIENER E.; SUH, E. (1997) *Measuring quality of life: Economic, social and subjective indicators*. "Social Indicators Research", 40,pp.189-216.
- DIENER, E. (2000). *Subjective well-being: The science of happiness, and a proposal for national index*. "American Psychologist", 55, pp.34-43
- DODSON, Stanley I. [et al] (1999) *Readings Ecology*. Oxford University Press. 434 pp. ISBN-13: 978-0195133097
- DUVIGNEAUD, P. A. (1980). *Síntese Ecológica*. 2ª ed.. Lisboa: Instituto Piaget.
- EDWARDS, Brian (org.) (2001). *Green Architecture*. " Architectural Design", vol 71, nº 4 July. London: Wiley-Academy. ISBN 0-471-49193-4.
- EDWARDS, Brian (1996). *Towards sustainable architecture*. Oxford: Butter worth Architecture.
- EDWARDS, Brian (2001.) *Guia Básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Ed.Gustavo Gili. ISBN 84-252-1951-5.
- EISELE, Johann, KLOFT, Ellen (2003). *High-Rise Manual: Typology and Design, Construction and Technology*. Basel, Boston Berlin: Birkhäuser.
- ELLUL, Jacques (1964). *The Technological Society*. New York: Knopf.
- EMERY, Marc; RAVANEL, Luciana (Ed) (2002). *Innovations durables : une autre architecture française . Appropriate sustainabilities: new ways in French architecture* Berlim: Éditions d' Architecture. ISBN 9783764367381

- EISGRUBER, L. M. (1993) *Sustainable development, ethics, and the Endangered Species Act*. "Choices" Third Quarter (1993), pp. 4-8.
- EEA [EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY] (2001) *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896–2000*, Environmental issue report No 22, Luxembourg, ISBN 92-9167-323-4. 2001 – 210 pp.
- FAIA, Daniel E. Williams (2007). *Sustainable Design: Ecology, Architecture and Planning*. New Jersey: John Wiley & Sons. ISBN 978-0-471-70953.
- FERNANDES, Fátima; CANNATÀ, Michele (2002). *Casa Inteligente - Protótipo de Casa Contemporânea*. Porto: Edições ASA. ISBN 972-41-3178-5.
- FERRÃO, João; GUERRA, João (2004) *Municípios, Sustentabilidade e Qualidade de Vida. Contributos para a construção de um sistema de indicadores de monitorização da qualidade de vida nos municípios portugueses*. Continente: ISCTE/ICS. Lisboa
- FERREIRA DE ALMEIDA, J. (org.) (2004) *Os Portugueses e o Ambiente: II Inquérito Nacional às Representações e Práticas dos Portugueses sobre o Ambiente*. Oeiras, Celta Editora.
- FEUERSTEIN, Gunther (2002). *Biomorphic Architecture: Human and Animal Forms*. Architecture. London: Edition Axel Menges. 2002. ISBN 3-930698-87-0.
- FREITAS DO AMARAL, Diogo (coord) (1994a) *Direito do Ambiente*. Lisboa : INA, 1994; Comunicações apresentadas no curso realizado no INA nos dias 17 a 28 de Maio de 1993. ISBN 972-9222-10-X
- FREITAS DO AMARAL, Diogo (1994b) *Ordenamento do Território, Urbanismo e Ambiente: Objecto, Autonomia e Distinções*. "Revista Jurídica do Urbanismo e do Ambiente", nº1, Junho 1994, pág. 20, Almedina Edições Digitais ISBN 9789724030722 | 1,17 MB - 253 págs 2007
- GARRIDO, Luís de (2007) *R4 House – La Referencia en La Arquitectura Sostenible*. Valencia: Ed. Anarvif.
- GAUZIN-MULLER, Dominique (2002). *Arquitectura Ecológica: 29 Ejemplos Europeus*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.. 2002 ISBN 84-252-1918-3
- GOLDSMITH, Edward; HILDYARD, Nicholas (ed) (1989). *Relatório Terra*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- GONÇALVES, Carlos Walter P. (1996) *Geografia Política e Desenvolvimento Sustentável*. "Terra Livre", nº 11-12,. São Paulo: 1992/93 (editada em 1996) ISSN 0102-8030. pp. 9-76
- GONÇALVES, H. [et al.] (1997) *Edifícios Solares Passivos em Portugal*. INETI. pp 39-44.
- GOODLAND, R; LEDEC, G. (1987) *Neoclassical economics and principles of sustainable development*. "Ecological Modeling", 38.
- GORE, Albert (1992). *Earth in Balance*. USA: Houghton Mifflin.
- GORE, Albert (1993). *A Terra à Procura de Equilíbrio ecologia e espírito humano*. Lisboa: (Coleção Incursões nº 4) Editorial Presença. ISBN 972-23-1725-3.

- GOULDING, John R. LEWIS, J. Owen. STEEMERS, Theo C. (org.) (1993). *Energy Em: Architecture: The European Passive Solar Handbook*. London: Batsford – for the Commission of the European Communities 1993 ISBN 0 7134 69188.
- GOULDING, Jonh R. LEWIS, J.Owen; STEEMERS, C.(orgs) (1992). *Energy conscious design: Energy Conscious Design - A Primer for Architects -Book on Green Building Design*. Batsford - for the Commission of the European Communities.
- GOULDSON, Andrew; ROBERTS, Peter (edts) (2000) *Integrating Environment and Economy: strategies for local and regional government*. London: Routledge. ISBN 0 415 16829 5
- GUERREIRO, Gomes (1977a). *A Defesa Do Ambiente Em Portugal*. Lisboa: Secretaria de Estado do Ambiente.
- GUERREIRO, Gomes (1977b). *A Política Do Ambiente e a Qualidade De Vida*. Lisboa: Secretaria de Estado do Ambiente.
- GUERREIRO, Maria das Dores; BARROSO, Margarida; RODRIGUES, Eduardo (2008) *Future Trends for Quality of Life in Europe: Scenario Analysis*. Lisboa, CIES-ISCTE
- GUIMARÃES, Roberto Pereira; REIS DA FONTOURA, Yuna Souza dos . (2012) *Rio+20 ou Rio-20?: crônica de um fracasso anunciado*. Em: *Ambiente e Sociedade*, vol.15, n.3, pp. 19-39, S.Paulo. ISSN 1809-4422
- HANSEL, Michael; MENGES, Achim (orgs.) (2006). *Morpho- Ecologies*. London: Architectural Association. ISBN 1-902902 53 x.
- HARPER, Richard (org.) (2003). *Inside the smart home*. London: Springer, 2003. ISBN 1-85233-688-9.
- HAWKES, Dean; FORSTER, Wayne (2002). *Architecture, Engineering and Environment*. London: Lawrence King Publishing/ ARUP. ISBN 1 85669 322 8.
- HEGGER, Manfred; FUCHS, Matthias; STARK, Thomas *et al.* (2008). *Energy Manual: Sustainable Architecture*. Switzerlan: Edition Detail. English translation Basel Switzerlan. ,Birkhäuser Verlag AG. ISBN 978-3-7643-8764-8.
- HEINZ III, H. John (2002) *The State of the Nation's Ecosystems: Measuring the Lands, Waters, and Living Resources of the United States*. Center for Science, Economics, and the Environment. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press. ISBN 0521525721
- HENNING, Hans-Martin (org.) (2004). *Solar-Assisted Air-Conditioning in Buildings: A Handbook for Planners*. Austria: Springer-Verlag. ISBN 3-211-00647-8.
- HERCULANO, S. C.(1992) *Do desenvolvimento (in)suportável à sociedade feliz*. Em: GOLDENBERG, M. (Org.). *Ecologia, ciência e política*. Rio de Janeiro: Revan, 1992.
- HERZOG, Thomas (org.) (1996) *Solar Energy in Architecture and Urban Planning*. New York: Prestel.
- HOUGH, Michael. (1984). *City Form and Natural Processes: Towards an Urban Vernacular*. New York: Van Nostrand Reinhold.

- HUYGHE, René (1986) *Sentido e Destino da Arte*. Lisboa: Edições 70 (Coleção: Arte / Comunicação). ISBN: 9789724406244
- IUCN/UNEP/WWF (1991) *Caring for the Earth* (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), World Conservation Union, United Nation Environment Program (UNEP), and World Wide Fund for Nature (WWF)). Gland, Switzerland.
- IUCN. (2006). *The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century*. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January, 2006
- JENCKS, Charles (1985). *Movimentos Modernos Em Arquitectura*. Lisboa: Edições 70 (Coleção: Arquitectura e urbanismo nº 3).
- JENCKS, Charles (2000). *Architecture 2000 And Beyond: Success in the Art of Prediction*. Chichester: Wiley-Academy.
- JENCKS, Charles; KROPF, Karl (ed) (1997) *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture*. Chichester: Wiley-Academy.
- JENCKS, Charles; KROPF, Karl (org) (2006) *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture*. 2nd edition. England: Wiley-Academy (John Wiley & Sons Ltd), 2006. ISBN 13 978-0-470-01469-1.
- JENCKS, Charles (1997). *Post-Modern Ecology*. In JENCKS, Charles; - *Theories and Manifestoes of Contemporary Architecture*. 2nd edition. England: Wiley-Academy (John Wiley & Sons Ltd), , pp133-160. ISBN 13 978-0-470-01469-1.
- JENCKS, Charles. (1995.) *The Architecture of the Jumping*. London: Universe Academy Editions,.
- JOANAZ DE MELO, João; PIMENTA, Carlos (1993) *O que é Ecologia?*. Lisboa: Difusão Cultural. ISBN 972-709-153-9.
- JODIDIO, Philip (2009). *Green Architecture Now*. Cologne: Taschen. ISBN 978-3-8365-0373-0.
- KOURISLKY, P.; VINEY, G. (2000) *Le Principe de Précaution: rapport au Premier Ministre* (15 october 1999). Paris: Odite Jacob: La Documentation Française, .
- LANCE, C.E.; MALLARD, A.G.C.; & MICHALOS, A.C. (1995) *Tests of the causal directions of global-life facet satisfaction relationships*. In: *Social Indicators Research*, 34, 69–92.
- LEAKEY, Richard; LEWIN, Roger (1997). *La Sixième Extinction: Evolution Et Catastrophes*. Paris: Flammarion. ISBN 2-08-081426-5.
- LE CORBUSIER (1977). *Maneira de Pensar o Urbanismo*. 2ª Edição. Mem Martins: Colecção Saber, Publicações Europa América.
- LE CORBUSIER [1923] 2008 *Toward an Architecture Texts & documents* Frances Lincoln, 2008 ISBN 9780711228085
- LEFF, Enrique. (1994) *Ecologia y capital racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. 2a ed., corregida y aumentada. Mexico: Siglo XXI. Sociologia y politica. ISBN:9682319188.

- LEFF, Enrique. (1998) *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. Mexico: CEIICH-UNAM/Siglo XXI Editores/PNUM. Col Ambiente y Democracia. ISBN: 968-23-2141-7
- LEI nº 11/87 Diário da República . I Série. 81 (1987-04-07) pp1386-1397 (Assembleia da República-Lei de Bases do Ambiente).
- LELÉ, Sharachchandra M. (1991) *Sustainable Development: A Critical Review*. *World Development*, vol 19, nº 6 pp 607-621 Great Britain: Pergamon Press
- LEYDECKER, Sylvia (2008). *Nano Materials in Architecture, Interior Architecture and Design*. Basel Switzerland. Birkhauser Verlag AG, 2008. ISBN 978-3-7643-7995-7.
- LIM, Bil (1994). *Environmental Design Criteria of Tall Buildings*, Council on Tall Buildings & Urban Habitat.
- LEXICOTECA 1984 Moderna Enciclopédia Universal, Círculo dos Leitores DEP. LEGAL Nº 4281/84 SEM LOCAL (s.l.)SINE LOCO
- LIMA, A, Aida V.; SCHMIDT, Luisa (1996) *Questões Ambientais: conhecimentos, preocupações e sensibilidades*. Em: *Análise social*, 4ª série vol 3 ou 3 (135) nº 1 pp205-227. ISCUL, . ISSN0003-2573
- LIPPE, T. van der et al. (2009). Final Report Quality of Life in a Changing Europe. Deliverable of EU-project Quality, Utrecht: Utrecht University (Quality is a Specific Targeted Research or Innovations Project funded within the European Commission's Sixth Framework Programme (contract no 028945), Priority 7, Citizens and Governance in a Knowledge-based Society (March 2006 to May 2009).
- LLOYD JONES, David (1998). *Architecture and the Environment: Bioclimatic Building Design*. London: Lawrence King Publishing, 1998. ISBN 1 85669 103 9.
- LOVELOCK, James (1988). *The Ages of Gaia*. UK: Oxford University Press.
- McDonnell, M. J.; Pickett, S. T. A. (1990). *Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology* .In: *Ecology* 71 (4): 1232–1237.
- MAINI, Valentina (ed.) (2001). *Qué? – Construcción Ecológica: Cráterios, Ayuda, Materiales, Energia, Agua*. Alicante: Grf. Aguiló.
- MARRAS, Amerigo (org.) (1999) *ECO-TEC: Architecture of the In-Between*. New York: StoreFront Books 3. Princeton Architectural Press. ISBN 1-56898-159-7.
- MARTEGANI, Paolo; MONTENEGRO, R. (2001). *Digital Design: New Frontiers for the Objects*. Basel, Boston Berlin: Birkhäuser.
- MCHARG, Ian (1992) *Design With Nature*. NY: John Wiley & Sons.
- MHEST [MCGRAW-HILL ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE AND TECHNOLOGY]. (2005)
- McKENZIE, Dorothy (1991). *Design for the Environment*. New York: Rizzoli.

- MEADOWS, Donella; MEADOWS, Dennis L; RANDERS, Jorgen (1993a). *Além Dos Limites- Da Catástrofe Total Ao Futuro Sustentável*. Lisboa: Divisão Cultural. ISBN 972-709-164-4.
- MEADOWS, Donella; MEADOWS, Dennis L; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, W. (1993b). *Os Limites do Crescimento*. Lisboa: Publicações D. Quixote (Coleção Viragem nº 5. ISBN 9789722004398. (*The Limits of Growth*, Universe Books, 1972, , ISBN 0-87663-165-0)
- MELA, Alfredo; BELLONI, M.Carmen; DAVICO, Luca (2001). *A Sociologia Do Ambiente*. Lisboa: Editorial Estampa, (Temas de Sociologia,nº 14) . ISBN 9 7897 2331638-4.
- MOITA, Francisco (1985). *Energia solar passiva*.(Vol I e II) Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda /DGE.
- MORAIS, J. (1995) *Metodologia de Projecto em Arquitectura: organização espacial na costa vicentina*. Lisboa: referência/editorial estampa. ISBN 972-33-1151-8
- MORAIS, J. (2008), *O Território do Projecto: registos conceptuais em Arquitectura*. Lisboa: Centro Editorial da Faculdade de Arquitectura, colecção Didáctica. ISBN 978-972-9346-05-7.
- MUKHERJEE, Ramkrishna (1989) *The quality of life: valuation in social research*. New Delhi: Sage Publications, . ISBN 9780803995871
- MYERS, D. G. (2000). *The funds, friends, and faith of happy people*. In: *American Psychologist*, 55, 56-67.
- NOGUEIRA DE CARVALHO, João Dirceu (2008) *Sobre as origens e desenvolvimento do concreto*.In *Revista Tecnológica*, v. 17, p. 19-28, 2008.
- NORBERG-SCHULZ, Christan; (1964) *Intentions in Architecture*. MIT Press, Cambridge Mass.
- ODUM, Eugene P. (1988) - *Fundamentos de Ecologia*. 4ª Edição Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian-Serviço de Educação e Bolsas.
- OJ [Official Journal of European Communities]- 20 December 1973. 73/C112/01, vol 16 ISSN 0378-6986 (OJ 73/C112/01,20.12.73 v. 16).
- ORDEM DOS ARQUITECTOS (2001) *A Green Vitruvius: Princípios e Práticas de Projecto para uma Arquitectura Sustentável*. Lisboa.. ISBN 972-97668-2-7
- PACZOWSKY, Bodhan 1983 " La maison comme nature et la nature comme maison" in *L'Architecture D'Aujourd'hui* (81- 88) AA nº227 juin 1983 p81
- PALEO, Urbano Fra. (2008) *Environmental History*. In PHILANDER, S. George (ed.). *Encyclopedia of Global Warming and Climate Change*. Thousand Oaks: SAGE,
- PELT, Jean-Marie (1991) *A Natureza Reencontrada*. Lisboa Gradiva, (colecção Ciência Aberta, nº 47), INAMB.
- PINHEIRO, Manuel D., 2003, *Construção Sustentável –mito ou realidade?* Em: VII Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente, Lisboa, 6 e 7 de Novembro de 2003

PNUA, 1978

PORTOGHESI, Paolo (1999) *Depois da Architectura Moderna*. Lisboa: Edições 70. (Coleção: Arte - Comunicação) ISBN: 9789724401683

PORTOGHESI, Paolo (2000). *Nature And Architecture*. Milano: Skira Editore SpA. 2000. ISBN 88-8118-658-6.

PORTOGHESI, Paolo; SCARANO, Rolando (org.). (2004) *L'Architettura Del Sole*. Roma: Gangemi Editore. ISBN 88-492-0642-9.

POWELL, Robert (1999) *Rethinking The Skyscraper- The Complete Architecture Of Ken Yeang*. London: Thames & Hudson.

PRESCOTT-ALLEN, Robert (2001) *The Wellbeing of Nations: A Country-by-country Index of Quality of Life and the Environment*. Washington, DC.: Island Press. ISBN 9781559638319.

PRIMERAS JORNADAS ARQUITECTURA Y SOSTENIBILIDADE (2005). - *Arquitectura y Sostentabilidade*, Valencia: 2006 General de Ediciones de Arquitectura. ISBN -13: 978-84-935163-2-1.

QUARRIE, Joyce (ed) (1992). *Earth Summit 92*; London: The Regency Press Corporation.

RAY-JONES, Anna (ed.) (2000.) *Sustainable Architecture In Japan- The Green Buildings Of Nikken Sekkei*. London: Wiley-Academy, 2000. ISBN 0-471-86457-9.

REIS, João Pereira (1992) *Lei de Bases do Ambiente LEI Nº. 11/87, de 7 de Abril Anotada e comentada, legislação complementar, Índice remissivo*. Coimbra: Livraria Almedina ISBN 972-40-0652-2

REPETTO, R (1986) *World Enough and Time*. New Haven: Yale University Press, CT,

RIBEIRO, W.C.; EVASO, A. ; BITTENCOURT JR, C. ; VITIELLO, M. A. ; NOGUEIRA, S. M. (1996). *Desenvolvimento sustentável: mito ou realidade?* Terra Livre. São Paulo, n.11/12, p.91-101, . (RIBEIRO et al 1996)

RIBEIRO, W. C.. (2001). *Desenvolvimento Sustentável e Segurança Ambiental Global*. Em: *Revista Bibliográfica De Geografia Y Ciencias Sociales*, nº 312, 14 de septiembre de 2001, Universidad de Barcelona. ISSN: 1138-9796.

RIBES, Jean-Paul LALONDE, Brice ; MOSCOVICI, Serge ; DUMONT, René; (1978) *Pourquoi les Écologistes font-ils de la Politique?* (Entretiens). Volume 49 de Combats . Paris: Seuil, 1978. ISBN 9782020047944

RIEWOLD, Otto (1997). *Intelligent Spacer: Architecture for the Information Age*. Ed. Laurence King.

ROCCA, Alessandro (2007). *Natural Architecture*. New York: Princeton Architectural Press. ISBN 978-1-56898-721-7.

RODRIGUES, Jacinto (2006). *Sociedade e Território desenvolvimento Ecológicamente sustentado*. Porto: Profedições. ISBN 972-8562-22-5.

- ROGERS, Richard (2000). *Ciudades Para Un Pequeno Planeta*. Barcelona:Editorial Gustavo Gili, S.A. ISBN 84-252-1764-4.
- ROMANO, José (2004). *Edifícios em Altura: Forma, Estrutura e Tecnologia*. Lisboa: Livros Horizonte.
- ROSA DE OLIVEIRA, Ana; BAHAMÓN, Alejandro; CHEVIAKOFF, Sofia; ASENSIO CERVER, Francisco ; CUITO, Aurora. (1999) *Ecological architecture: tendências bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2.000*. Barcelona : Loft Publications. ISBN 84-8185-241-4
- ROSMANINHO, Luís (1993). *Vozes. Em:: Cotrim, J.P. (coord) De Planeta nas Mãos- No Pós-Eco92. Lisboa: (Coleção: Habitar A Terra), Ed.Colibri, 1993. ISBN 972-8047-33-9 pp. 63-64.*
- RUANO, Miguel (1999) *Ecourbanismo - Entornos Humanos Sostenibles: 60 Proyectos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A. ISBN 84-252-1723-7.
- SACARRÃO, Germano da Fonseca (1979). *A Vida e o Ambiente*. Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa.
- SACARRÃO, Germano da Fonseca..(1991). *Ecologia e Biologia do Ambiente I: A Vida e o Ambiente*. (coleção Biblioteca Universitária nº 55) Mem Martins: Publicações Europa-América, 1991. ISBN 972-1-03113-5.
- SACARRÃO, Germano da Fonseca..(1991). *Ecologia e Biologia do Ambiente II: As Interdependências e o Homem*. (coleção Biblioteca Universitária nº 59) Portugal: Publicações Europa-América, 1991. ISBN 972-1-03268-9.
- SANTOS, Luis Delfim; MARTINS, Isabel; 2004 *Monitoring Urban Quality of Life: the Porto Experience*; Social Indicators Research.
- SACHS, Ignacio (1982), *Ecodesarrollo. Desarrollo sin destrucción*. México: El Colegio de México.
- SASSI, Paola (2006). *Strategies for Sustainable Architecture*. 1st edition New York: Taylor & Francis. ISBN 10: 0-415-34142-6.
- SCHITTICH, Christian (ed) (2003) *Solar Architecture: strategies, visions concepts*. Germany: Birkhäuser, edition Detail. ISBN 3-7643-0747-1.
- SCOTT, Andrew (org.) (1998). *Dimensions of Sustainability*. New York: E&FN, . ISBN 0-419-23620-1.
- SEBEOK, Thomas Albert (1979) *The sign & its masters*. Austin: University of Texas Press. ISBN-10: 0292775474
- SCDB [SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA] (2004). *Enfoque Por Ecosistemas*. (Directrices del CDB).(ISBN 92-9225-023-x)
- SEN, A.; NUSSBAUM, M.; (ed.), (1993), *The Quality of Life*. Oxford: Clarendon Paperbacks with WIDER Studies, Development Economics Clarendon Press. ISBN 0198287976, 9780198287971
- SEN, Amartya Kumar (2000) *Development as Freedom*. United States : ANCHOR BOOKS EDITION, ISBN: 0-385-72027-0.

- SHUMACHER, E.F. (1985). *Small is Beautiful*. 2ª edição. Lisboa: Publicações D. Quixote, (Coleção: Interrogar o futuro, nº 1).
- SLESSOR, Catherine (2001). *Eco-Tech: sustainable architecture and high technology*. 2nd Edition. London: Thames and Hudson.
- SOLOW, R. M. (1991, June 14). Sustainability: An Economist's Perspective. Woods Hole, MA, US. ou
- SOLOW, R. (1993). An almost practical step toward sustainability. *Resources Policy* , 162-172.
- SPRITZ-GHUNTER, Thomas (ed.) (1998). *The Living Spaces - Ecological Building and Design*: Cologne: Konemann, 1998 ISBN 3-89508-925-7.
- STEELE, James (2005). *Ecological Architecture: A Critical History*. London: Thames & Hudson. ISBN 13 978-0-500-34210-7.
- SOROMENHO-MARQUES, Viriato (1998). *O Futuro Frágil - Os Desafios da Crise. Global do Ambiente*. Mem Martins: Publicações Europa-América (coleção Estudos e documentos 296). ISBN 972-1-044350.
- STANNERS, David; BOURDEAU, Philippe (ed.) (1995). *Europe's Environment -. the Dobris Assessment*. Copenhagen: Earthscan Publication for EEA- (European Environmental Agency).
- SUMMERSON, John (1966) *A linguagem clássica da Arquitectura*. The MIT Press. ISBN 978-0262690126
- SUNKEL, Osvaldo , GLIGO, Nicolo (eds) (1980) *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina* 36. México: Ed. Fondo de Cultura Económica.
- TOMBAZIS, Alexandros N.; SCHIEDEKNECHT, Torsten (2002). *Less Is Beautiful* Milão: L'Arca Edizione.
- TOSTÕES, Ana (2004) Construção Moderna: as grandes Mudanças do século XX. In Seminário de História Económica Tecnologia e Sociedade, aula nº 5 pp1-35.
- TAH [THE AMERICAN HERITAGE] (2004) *DICTIONARY OF THE ENGLISH LANGUAGE*, Fourth Edition 2004, Published by Houghton Mifflin Company .
- THOMPSON, George F.; STEINER, F. R. (eds) (1997.) *Ecological Design and Planning*. New York: John Wiley & Sons.
- TIRONE, Livia; NUNES, Ken (2007). *Construção Sustentável*. Sintra: Tirone Nunes S.A., 2007. ISBN 978-989-20-0883-7.
- YÁÑES, Guillermo (1988). *Arquitectura Solar: Aspectos pasivos, bioclimatismo e iluminación natural*. Madrid: Centro de Publicaciones, Secretaria General Técnica, Ministério de Obras Públicas y Urbanismo, Dirección General para la Vivienda y Arquitectura ISBN 84-7433-542-6.
- VALE, Brenda and Robert (1991). *Green Architecture: Design for an Energy-Conscious Future*. Bulfinch Press.

- VAN DER RYN, Sim; CALTHORPE, Peter (1986). *Sustainable Communities: A New Design Synthesis for Cities, Suburbs & Towns*. San Francisco: Sierra Books, CA. ISBN 0-87156-629-x
- WASOWSKI, Andy; WASOWSKI, Sally (2007). *Building Inside Nature's Envelope: How New Construction and Land Preservation can work together*. USA: Oxford University Press. ISBN 0195131762.
- WILLIAMSON, Terry; RADFORD, Antony; BENNETTS, Helen (2003). *Understanding Sustainable Architecture -*; London: Spon Press. ISBN 0-415-28351-5.
- WINES, James. (2000). *Green architecture*. Benedikt, Taschen, Verlag 2000. ISBN 3-8228-6303-3.
- WCED [WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT] (1987). *Our Common Future*. USA: Oxford University Press. ISBN 978-0192820808.
- WRI [WORLD RESOURCES INSTITUTE], (1992) *Dimensions of sustainable development, World Resources 1992-93*: In: A Guide to the Global Environment, pp. 2, Oxford University Press, New York.
- YEANG, Ken (1999). *The Green Skyscraper- The Basis For Designing Sustainable Intensive Buildings*. Munique: Prestel Verlag.
- ZEIHER, Laura C. (1996). *The Ecology of Architecture :A Complete Guide to Creating the Environmentally Conscious Building*. New York: Whitney Library of Design, Watson-Guptill Publications.

FONTES ELECTRÓNICAS

- ALBERTI, Leon Battista (1755) *The Architecture of Leon Battista Alberti Ten Books* Printed by Edward Owen London 1755 [Em linha].http://archimedes.mpiwg-berlin.mpg.de/docuserver/images/archimedes/alber_archi_003_en_1785/downloads/alber_archi_003_en_1785.text.pdf
- ALVES, Gilfranco Medeiros (2010) *Jakob von Uexküll* in: *Cybersemiotics Design Processes, Arquitetura, Semiótica e Cibernética de Segunda Ordem: Observação, Representação e Performance nos Processos de Design*. [Em linha]. [consulta em 2013]. Disponível em: <http://www.nomads.usp.br/pesquisas/cibersemiotica/>
- ADAMS, W.M. (2006) *The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century*. Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 29-31 January 2006, p 2. The world Conservation Union (Last revised 22 May 2006) [Em linha]. [consulta em Mar. 2012]. Disponível em: http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_future_of_sustainability.pdf
- AFONSO, Luís (2009) *A disciplina da composição e a prática do projecto* https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/1470/1/Luis_Afonso.pdf

- AKDN (2013) *Quality Of Life Assessment*. Program.Aga Kan Development Network. AKDN Information
http://www.akdn.org/quality_of_life/AKDN_QoL_brochure.pdf
- ANNAN, Kofi (2000) *We the Peoples: The Role of the United Nations in the 21st Century*. Millennium Report. New York: United Nations Department of Public Information (ISBN: 92-1-100844-1) [Em linha]. [consulta em Out. 2013]. Disponível em:
https://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/We_The_Peoples.pdf
- ANDERSON, Sarah; CAVANAGH, John (2000) Top 200: the rise of corporate global power. Institut for policy studies. [Em linha]. [consulta em Jan. 2014]. Disponível em:
<http://s3.amazonaws.com/corpwatch.org/downloads/top200.pdf>
- ASHFORD, Nicholas A (2005) *Pathways To Sustainability: Evolution Or Revolution?* USA Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA 02139, [Em linha]. [consulta em Jun 2013]. Disponível em:
http://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/38474/Ashford_Heitor.doc?sequence=1
- AZEVEDO, V. (2012) Fonte: Expresso :Temas [em linha], 23 junho 2012 (jornalista Virgílio Azevedo) "Conferência Rio+20 deixa promessas e críticas das ONG" Disponível em: <http://expresso.sapo.pt/conferencia-rio20-deixa-promessas-e-criticas-das-ong=f734950>
- BBC NEWS (2000) *World's oldest building discovered*. SCI-TEC Wednesday, 1 March, 2000, <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/662794.stm>
- BOEIRA, Sérgio Luís (2002). *Resenha/Book Reviews do livro -Saber Ambiental, de Enrique Leff*. Petrópolis: Vozes, 343 p., 2001.). Ambiente & Sociedade, Ano V,- nº10 1º Semestre de 2002 [Em linha]. [consulta em Jun. 2013]. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16891.pdf>
- BORREGO, C. (2010) *A política ambiental de Portugal no espaço europeu: atitudes e desafios*. Em: Europa: Novas Fronteiras Portugal: 25 anos de integração europeia Centro de Informação Europeia Jacques Delors nº 26/27 (Jan./Dez. 2010) p. 177-182 (0873-8068 PP1016/12)[Em linha]. [consulta em Maio. 2013]. Disponível em: <http://ftp.infoeuropa.euroid.pt/database/000044001-000045000/000044764.pdf>
- BRÜSEKE, F Josef (1994) *O Problema do Desenvolvimento Sustentável*. Desenvolvimento e natureza : estudos para uma sociedade sustentável.- *Parte IA Economia da Sustentabilidade:Princípios 2*. Clóvis Cavalcanti (Org.). Recife Lugar :INPSO-FUNDAJ, Instituto de Pesquisas Sociais-Fundacao Joaquim Nabuco Editorial/Editor. [Em linha]. [consulta em Fev 2014]. Disponível em:
<http://biblioteca.clacso.edu.ar/subida/Brasil/dipesfundaj/uploads/20121129023744/cavalcanti1.pdf>
- CARDOSO, J. R. (2012) Expresso jornalista Jorge Rio Cardoso [em linha] Cimeira Rio+20: uma oportunidade perdida? 17 de julho de 2012 [disponível em:
<http://expresso.sapo.pt/cimeira-rio20-uma-oportunidade-perdida=f740322>
- CARLOS, Rute Alexandra (2013) *A Ville Verte de Le Corbusier como sistema : uma perspectiva centrada no parque*. (Tese de doutoramento em Arquitectura /

Cidade e Território) em: Universidade do Minho > Biblioteca da Universidade do Minho- BUM - Teses de Doutoramento [Em linha]. [consulta em Feb 2014]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/24902>

CHELKOFF, Grégoire. For an ecological approach to architecture: perception and design. First International Workshop: Architectural and urban Ambient Environment, Nantes, 6-7-8 Février 2002. Nantes: CERMA, Ecole D'architecture de Nantes, 2002, 11p. [Em linha]. [consulta em Abril. 2013]. Disponível em: http://halshs.archivesouvertes.fr/docs/00/37/83/93/PDF/2002_GC_COL_EcologicalApprochArchitecture.pdf

CHICHILNISKY, Graciela; HEAL, Geoffrey. (1998). *Economic returns from the biosphere*. *Nature* vol.: 391: 629-630, February 12, 1998 [Em linha]. [consulta em Dez. 2013]. Disponível em: <http://www.chichilnisky.com/wp-content/uploads/2010/10/Economic-Returns-from-the-Biosphere.pdf>

CONSTITUIÇÃO PORTUGUESA (1976) (Texto originário da Constituição, aprovada em 2 de Abril de 1976) Artº 66 *Ambiente e qualidade de vida* pp 15-16 [Em linha]. [consulta em]. Disponível em: <http://www.parlamento.pt/Parlamento/Documents/CRP1976.pdf>

DOLAN Paul; WHITE Mathew (2006) *Dynamic well-being: connecting indicators of what people anticipate with indicators of what they experience*. Em: *Social Indicators Research*, 75 (2) pp.303-333. [Em linha]. [consulta em Jan. 2014]. Disponível em: <http://pauldolan.co.uk/wp-content/uploads/2012/05/dynamic-well-being.pdf>

DOLNICAR, Sara; YANAMANDRAM, Venkata; CLIFF, Katie (2012) *The contribution of vacations to quality of life*. *Annals of Tourism Research*, vol. 39 (1), 59-83. Publication Details. [Em linha]. [consulta em Abr. 2013]. Disponível em: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2002&context=commpapers>

EDP Energias de Portugal: glossário: intensidade energética http://www.eco.edp.pt/component/option,com_glossary/id,36/

EU European Communities (2004) *The Calvert-Henderson Quality of Life Indicators - Europa* Foresighting the New Technology Wave SIG I – Quality of Life. [Em linha]. Disponível em: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/ntw_sig1_en.pdf [consulta em].

GDLP [GRANDE DICIONÁRIO DE LÍNGUA PORTUGUESA] (2013) Biblioteca Universal– Texto Editora, versão informática. [Em linha]. [consulta em]. Disponível em <http://www.universal.pt/main.php?id=13>

GRILLO, Antonio C.D. (2005) *La Arquitectura y La Naturaleza Compleja: Arquitectura, Ciencia y Mímesis a finales del Siglo XX*. Tesis de doctorado. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de composició arquitectònica. Barcelona. [Em linha]. [consulta em]. Disponível em <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6087/01ACdg01de01.pdf?sequence=1>

GUTIERREZ-ESPELETA, E. (1993) *Indicadores de sostenibilidad: instrumentos para la evaluacion de las politicas nacionales*, unpublished paper presented at 50th Anniversary Conference of the Economic Sciences Faculty sponsored by the University of Costa Rica, San Jose, Costa Rica, Nov. 19 [Em linha].

[consulta em Abril 2013]. Disponível em
<http://pt.scribd.com/doc/77756978/Architecture-eBook-Sustainable-Architecture-and-Building-Design-by-Naec>

HENRIQUES, A. G. História das Políticas de Ambiente [Em linha]. [consulta em Jan 2014]. Disponível em: https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779573182088/Historia_das_Politicas_de_Ambiente_PB.pdf

HUMAN RIGHTS COUNCIL HRC (2012) *If Rio+20 is to deliver, accountability must be at its heart. An Open Letter from Special Procedures mandate-holders of the Human Rights Council to States negotiating the Outcome Document of the Rio+20 Summit*. [Em linha]. [consulta em Dez. 2013]. Disponível em: <http://www.ohchr.org/Documents/HRBodies/SP/Rio+20OpenLetterSPSignatures.pdf>

ICLEI 1985

IMC [INTERIM MEKONG COMMITTEE] (1982) Development of an EIA/SEA System for the Lower Mekong Basin: *Background Review Mekong River Commission* [Em linha]. Disponível em <http://tnmckc.org/upload/document/bdp/2/2.7/MRC/EIA-SEA-1-background.pdf> [consulta em 2013].

IUCN/UNEP/WWF/FAO/UNESCO (1980) *World Conservation Strategy Living Resource Conservation for Sustainable Development*. IUCN-UNEP-WWF. [Em linha]. [consulta em Set 2013]. Disponível em: <http://cisdl.org/natural-resources/public/docs/wcs.pdf>.

IUCN Forest Conservation Programme (2008) *The Wellbeing of Forests: An Introduction To The Concept And Its Accompanying Software-The Wellbeing Scores*. IUCN Publications Services Unit. [Em linha]. [consulta em Set 2013]. Disponível em: <http://www.iucn.org/themes/fcp/>

KULL, Kalevi (1998) *On semiosis, Umwelt, and semiosphere*. *Semiotica*, vol. 120(3/4), 1998, pp. 299-310. [Em linha]. [consulta em . 2013]. Disponível em: <http://www.zbi.ee/~kalevi/jesphohp.htm>

MANCINI, Sergio (2008) *Gestão com Responsabilidade Socioambiental* (tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. São Paulo [Em linha]. www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde.../sergiomancinifinal.pdf [consulta em Jun 2013].

MARX, Leo (2010) *Technology: The Emergence of a Hazardous Concept*. In *Technology and Culture*, Vol 51, Number 3, July 2010, pp. 561-577 (Article). Published by The Johns Hopkins University Press. [Em linha]. [consulta em Dez. 2012]. Disponível em: <http://etc.technologyandculture.net/2010/08/technology-a-hazardous-concept/>

MACDONALD, Gordon J., (1998) *Environment: Evolution of a Concept* Interim Report IR-98-077/September, International Institute for Applied Systems Analysis, Working Papers 01/1998; DOI:10.1177/1070496503012002002 Disponível em <http://webarchive.iiasa.ac.at/Publications/Documents/IR-98-077.pdf>

- MROCZEK, D. K., & KOLARZ, C. M. (1998). *The effect of age on positive and negative affect: A developmental perspective on happiness*. Journal of Personality and Social Psychology, 75(5), 1333-1349. [Em linha]. [consulta em Jan. 2014]. Disponível em: www.researchgate.net/...effect_of_age_on_positive_...
- MUELLER, Charles C. (2007) *Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente*. NEPAMA Departamento de Economia – UnB. Editora Universidade de Brasília. [Em linha]. [consulta em Dez. 2012]. Disponível em <http://www.ceemaunb.com/mestrado/arquivos2014/livro.pdf>
- NAJAM, Adil; RUNNALLS, David ; HALLE, Mark (2007) *Environment and Globalization Five Propositions*. Environment and Governance Project of the International Institute for Sustainable Development, (IISD). Ministry of Foreign Affairs, Government of Denmark. [Em linha]. [consulta em Jan 2013]. Disponível em: http://www.iisd.org/pdf/2007/trade_environment_globalization.pdf
- PANAYOTOU, Theodore; (2000:3) *Globalization and Environment*. Harvard University Center for International Development. CID Working Paper No. 53, July 2000 *Environment and Development Paper No.1* Background paper for the Human Development Report 1999 United Nations Development Program (UNDP). [Em linha]. [consulta em Set 2012]. Disponível em: http://www.hks.harvard.edu/var/ezp_site/storage/fckeditor/file/pdfs/centersprograms/cid/publications/faculty/wp/053.pdf
- P2P The P2P Foundation (2009) Calvert-Henderson Quality of Life Indicators http://p2pfoundation.net/Calvert-Henderson_Quality_of_Life_Indicators
- PROGRAMA-VI GOVERNO CONSTITUCIONAL.(1980) [Em linha]. [consulta em . 2013]. Disponível em: <http://www.portugal.gov.pt/media/464027/GC06.pdf>
- PUREZA, José Manuel (1995) *O Direito do Ambiente em Portugal: Condições de Aplicação* (Documento 9247 Versão 1) Intervenção no Seminário Internacional Aplicação Judiciária do Direito do Ambiente - Uma Perspectiva de Direito Comparado, Centro de Estudos Ambientais e de Defesa do Consumidor do Ministério da Justiça - CEJ, Ponta Delgada, 5 a 8 de Abril, 1995 [Em linha]. Disponível em <http://siddamb.apambiente.pt/publico/documentoPublico.asp?documento=9247&versao=1> [consulta em Dez. 2012]
- QUEIRÓS, M. (2002), *O Ambiente nas Políticas Públicas em Portugal*. Finisterra, vol XXXVII, nº 73, pp33-59 [Em linha]. [consulta em 2013]. Disponível em: http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2002-73/73_02.pdf
- REES, William E. (2002) *Bulletin of Science, Technology and Society*, 22 (4): 249-268, August 2002 Globalization and Sustainability: Conflict or Convergence? Bulletin of Science, Technology & Society August 2002 22: 249-268. [Em linha]. [consulta em . 2013]. Disponível em: <http://bst.sagepub.com/content/13/2/121.2.full.pdf+html>
- REVISTA AMBIENTAL (2009) 13 de Outubro de 2009 [Em linha]. [consulta em . 2013]. Disponível em: <http://revistambiental.wordpress.com/>
- SACHS, I. (1974) *Environnement et styles de développement*. Annales. Économies, Sociétés, Civilisations. 29e année, N. 3, 1974. Pp. 553-570.[Em linha]. [consulta em 2012/ 2013]. Disponível em:

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ahess_03952649_1974_num_29_3_293493

TAVARES, Gonçalo M.(2008) *Arquitectura, Natureza e Amor*, opúsculos— *Pequenas Construções Literárias sobre Arquitectura*, opúsculo 14 * dafne editora, Porto, Julho 2008 * issn 1646–5253 * d.l. 246357/06, edição André Tavares & João Rosmaninho D. S. www.dafne.com.pt

TUAN, Yi-Fu (1965) “*Environment*” and “*World*”, in: *The Professional Geographer, volume 17 (issue 5)*, pp 6-7, 1965.), Mar 2010. [Em linha]. [consulta em 2013]. Disponível em: http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1111/j.0033-0124.1965.006_q.x#preview

UNITED NATIONS (2012) secretary-general Ban Ki-moon. Latest Statements Rio de Janeiro, 20 June 2012 – Secretary-General’s remarks to Rio+20 Conference Ceremonial Opening Session – (as delivered.) [Em linha]. [consulta em 2013]. Disponível em: <http://www.un.org/sq/statements/index.asp?nid=6130>

WIKIPEDIA,

http://pt.wikipedia.org/wiki/Ecologia_evolutiva (Ambiente)

http://pt.wikipedia.org/wiki/Jakob_von_Uexk%C3%BCll (Jacob Johann von Uexküll (1864 – 1944))

<http://en.wikipedia.org/wiki/Umwelt> (Umwelt)

http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pruitt-igoe_collapse-series.jpg

http://pt.wikipedia.org/wiki/Happy_Planet_Index Happy (Planet Index (HPI) ou Índice do Planeta Feliz)

WORLD BANK, (1978) *World Development Report,-Prospects for Growth and Alleviation of Poverty*. ISBN 978-0-8213-7282-1. [Em linha]. [consulta em 2013]. Disponível em: http://wdronline.worldbank.org/worldbank/a/c.html/world_development_report_1978/front_matter/WB.0-8213-7282-3.frontmatter

WHO [WORLD HEALTH ORGANIZATION] (1998) WHOQOL Group. Development of the World Health Organization, WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med* 1998b; 28: 551–558.

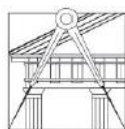
Anexo ao Capítulo 3:

(a complementar o ponto 3.3.3 – Processo e Estrutura
prática sugeridas para a matriz ecossistémica)



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

EVOLUÇÃO DE UM PARADIGMA:- DO “EDIFÍCIO INTELIGENTE” AO “EDIFÍCIO VIVO”

Princípios Ecológicos e Ambientais para a Arquitetura Sustentável

LUIS AUGUSTO DA COSTA ÁLVARES ROSMANINHO

(Tese elaborada para a obtenção do grau de doutor em Arquitetura)

ANEXO

Lisboa

2014

Nota explicativa

O presente documento constitui-se como elemento complementar das matérias referentes ao Capítulo 3. Essa complementaridade revela-se em três aspectos essenciais (e que se constituem como 3 partes sucessivas deste Anexo):

- i) Na explicitação da necessidade de aprofundar as questões relacionadas com a avaliação, correntemente denominada como “ambiental”, aplicando uma aproximação a um modelo *ecossistémico*;
- ii) Na demonstração da metodologia seguida para construção de uma (nova) Matriz de Avaliação Qualitativa de aproximação ao tal modelo *ecossistémico*;
- iii) Na demonstração das capacidades de leitura dos resultados obtidos a partir da aplicação dessa (nova) Matriz de Avaliação.

Para uma melhor explicitação dos conceitos e das técnicas aplicadas recorreu-se à figuração esquemática como elementos base para apresentar e demonstrar esses conceitos e técnicas.

Desse modo desde logo se apresenta o índice das figuras que integram o presente Anexo sendo que a própria sequência dessas figuras se constitui como o eixo condutor dos conteúdos deste documento complementar ao terceiro capítulo da Tese.

Índice de Figuras

Parte e Figura	Identificação
Parte 1	Da necessidade de aplicação de um modelo de avaliação eco-sistémico
1	Estrutura e Conteúdos
2	Principais dimensões da síntese entre ecologia e arquitectura (síntese)
3	Sistema de Avaliação, presente e objectivos
Parte 2	Da demonstração da metodologia seguida para construção de uma (nova) Matriz de Avaliação Qualitativa
4	Matriz de Avaliação do "Edifício Vivo": esquema de relacionamento
5.1	Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados: da eficiência e da adaptação
5.2	Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados: da eficiência e da adequação
5.3	Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados: da adaptação e da adequação
6	Matriz de Avaliação do "Edifício Vivo": parâmetros, descritores e âmbito
7	Caminho de Construção da Matriz de Avaliação Qualitativa
7.1	Caminho de Construção da Matriz de Avaliação Qualitativa (2.ª Parte)
Parte 3	Da demonstração das capacidades de leitura dos resultados obtidos a partir da aplicação dessa (nova) Matriz de Avaliação
8	Caminho de Leitura da Matriz de Avaliação Qualitativa
9	Caminho da Construção da e da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor) (da Figura 9.1 à Figura 9.8)
10	Caminho da Construção da e da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Parâmetro e Global) (da Figura 10.1 à Figura 10.6)
11	Matriz de Avaliação Qualitativa Global: Resultados Completos
12	Matriz de Avaliação Qualitativa Global: Resultados Globais

Parte 1: Da necessidade de aplicação de um modelo de avaliação ecossistémico

Para melhor percepção do posicionamento do presente Anexo no contexto do trabalho apresenta-se desde logo uma figura com a *Estrutura global e Conteúdos* da Tese de forma a se perceber o âmbito deste terceiro capítulo¹⁵⁶. Ou seja, e como é referenciado na figura mencionada, a questão desse terceiro capítulo - *Conceptualização de uma metodologia de avaliação da sustentabilidade ambiental da arquitectura* – tem como propósito alcançar dois tipos de resultados:

- A construção de uma Matriz de avaliação do Edifício vivo;
- A aplicação exemplificativa da Matriz.

De igual modo as figuras seguintes: *Principais dimensões da síntese entre ecologia e arquitectura (síntese)*¹⁵⁷ e *Sistema de Avaliação, presente e objectivos*¹⁵⁸ procuram, respectivamente:

- Identificar os principais domínios de relacionamento entre a Ecologia e a Arquitectura referenciando os quatro principais domínios em que esse relacionamento se verifica presentemente;
- Percepcionar as alterações entre a situação actual do sistema de avaliação ambiental e o modelo eco-sistémico que se pretende aplicar. Percepção essa alicerçada na ponderação de duas questões: i) a questão da objectividade *versus* subjectividade dos aspectos naturais e culturais; ii) a questão relacionada com o peso das vertentes de avaliação e o seu cerne que resulta de convergência entre ambiente, sociedade e economia.

Sendo que desta percepção se evidenciam os seguintes pressupostos da situação de referência que determinam a necessidade (mas também a possibilidade) de um (novo) modelo de avaliação alicerçado no *ecosystem approach*.

- A dupla persistência: i) da diferenciação entre arquitectura sustentável e construção sustentável; ii) da restrição da avaliação com a sobreposição dos aspectos objectivos sobre os aspectos subjectivos;

¹⁵⁶ Ver Figura 1

¹⁵⁷ Ver Figura 2

¹⁵⁸ Ver Figura 3

- A elevação da tecnologia como elemento fundamental para o caminho da Arquitectura a que corresponde uma lógica de (quase) pensamento único em torno do “Edifício Inteligente”;
- A excessiva sectorização da abordagem que tem uma tripla consequência: i) Falta de uma visão integrada; ii) Desfasamento do discurso em relação a muitos dos vectores da sociedade; iii) Complexidade e consequente inoperacionalidade dos conceitos;

Destes pressupostos, e tendo em conta os próprios propósitos do presente Capítulo 3, derivam os quatro objectivos fulcrais para a fundamentação e para a estruturação de uma (nova) Matriz Qualitativa de Avaliação Ambiental.

- Afirmar conceito da sustentabilidade na Arquitectura,
- Encontrar metodologia comum para avaliação ambiental;
- Unificar escalas de intervenção da Arquitectura Sustentável;
- Articular critérios objectivos e subjectivos (culturais e sociais)

A possibilidade de concretização desses objectivos assenta primordialmente em:

- 1.º Clarificar os grandes conceitos (inclusive o de natureza) tornando-os operacionais a diversas escalas;
- 2.º Utilizar a ecologia como referencial analógico (re-visitando as metodologias da arquitectura associadas à ecologia);
- 3.º Revalorizar a confluência entre ambiente natural e cultural (em *contra-ponto* com endeusamento da eficiência tecnológica)

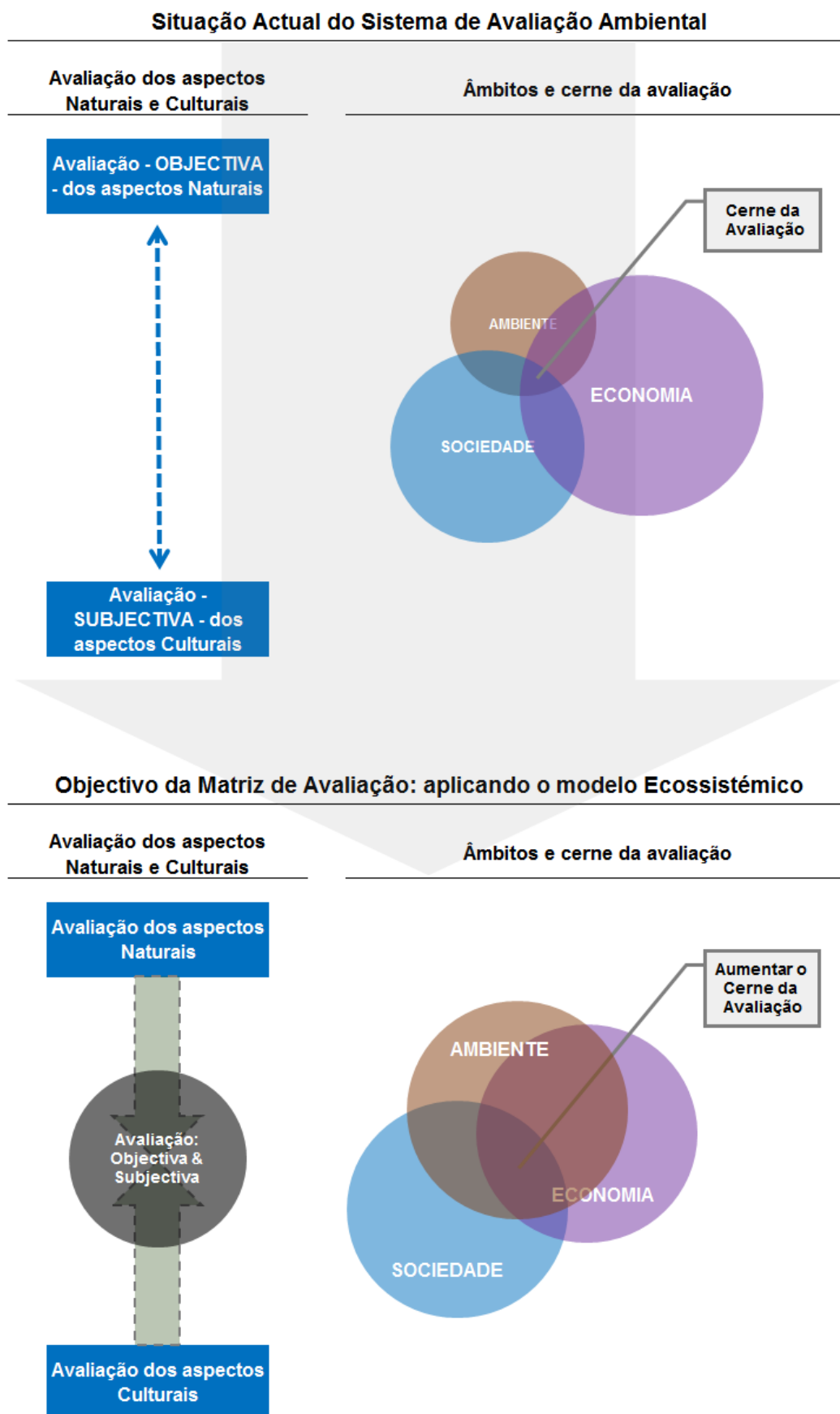
Figura 1: Estrutura e Conteúdos

Parte	Questão	Resultados	
Capítulo 1	Enquadramento dos Conceitos	Urgência na mudança dos paradigmas civilizacionais	e Afinação do conceito de Arquitectura Sustentável
Capítulo 2	Diálogo entre mundo natural e ambiente construído	Perceber a evolução desse diálogo desde a antiguidade até à emergência do paradigma ambiental contemporâneo	e Perceber o potencial da adoção no processo criativo humano de uma abordagem mais próxima da organização natural
Capítulo 3	Conceptualização de uma metodologia de avaliação da sustentabilidade ambiental na arquitectura	Construção de uma <i>Matriz</i> de avaliação do <i>Edifício Vivo</i>	e Caso Estudo: exemplos de integração entre a arquitectura e a ecologia (aplicando a <i>Matriz</i>)
Conclusão	Da possibilidade e do interesse de um pensamento de matriz ambiental - <i>Ecosystem Approach</i> - na Arquitectura	Potencialidades e Problemas da <i>Matriz</i> proposta	e Identificação da investigação subsequente para a concretização do potencial da <i>Matriz</i>

Figura 2 - Principais dimensões da síntese entre ecologia e arquitectura (síntese)

Relação Ecologia / Arquitectura	Domínios Ecológicos	
	<i>SISTÉMICO</i>	Funcionamento dos Organismos / Ecossistema
	<i>FORMALISTA</i>	Inventariação científica / organizada dos sistemas naturais
	<i>CONTEXTUALISTA</i>	Compreensão da Estrutura Ecológica e da Bio-regionalidade
	<i>HOLÍSTICO</i>	Compreensão das relações Homem / Ambiente Global

Figura 3 - Sistema de Avaliação, presente e objectivos



Parte 2: Da demonstração da metodologia seguida para construção de uma (nova) Matriz de Avaliação Qualitativa

Tendo em conta os pressupostos, os objectivos e as intenções operacionais enunciados na 1.^a parte importa nesta 2.^a parte demonstrar detalhadamente o processo aplicado na construção da (nova e pretendida) Matriz de Avaliação Qualitativa.

Passo prévio da construção da Matriz: a identificação dos parâmetros

A Matriz de Avaliação integra três Parâmetros agregados que devem (e podem) ser articulados para que a avaliação resulte de convergência dos próprios conteúdos que estão integrados nesses parâmetros¹⁵⁹:

- Eficiência (relacionado com o Dinamismo);
- Adaptação (relacionado com a Flexibilidade);
- Adequação (relacionado com a integridade).

Ou seja, o principal objectivo interno desse (novo) modelo de avaliação passa por aprofundar o relacionamento entre os três (grandes) Parâmetros de forma a:

- i) Assegurar a convergência entre os vários domínios da avaliação de forma a tornar o processo mais consistente;
- ii) Percepcionar as categorizações de síntese que resultam das relações entre os vários parâmetros agregados¹⁶⁰.

¹⁵⁹ Ver Figura 4

¹⁶⁰ Ver Figura 5 (correspondendo às Figuras 5.1, 5.2 e 5.3)

Figura 4: Matriz Avaliativa do "Edifício Vivo" (esquema de relacionamento)

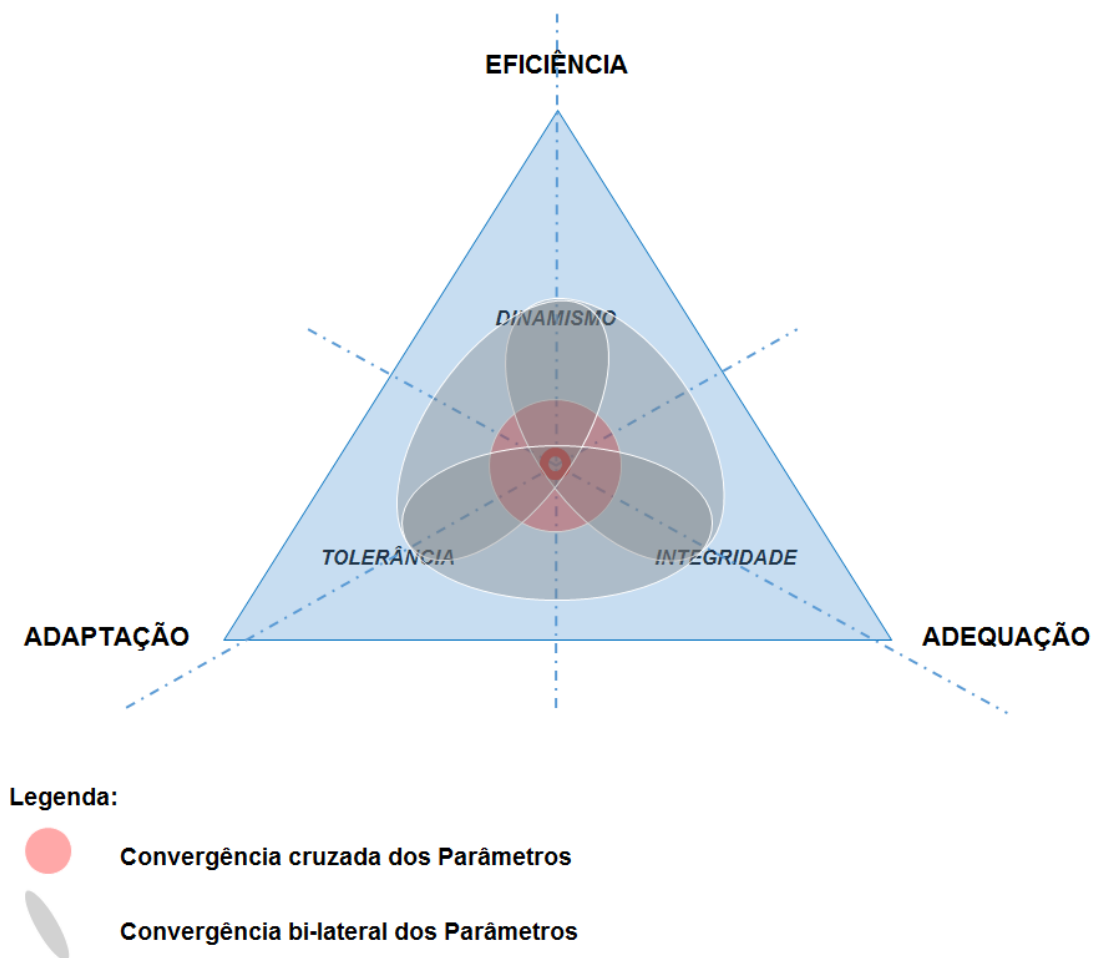


Figura 5: Matriz de relacionamento entre Parâmetros Agregados de Avaliação

Figura 5.1 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da eficiência e da adaptação

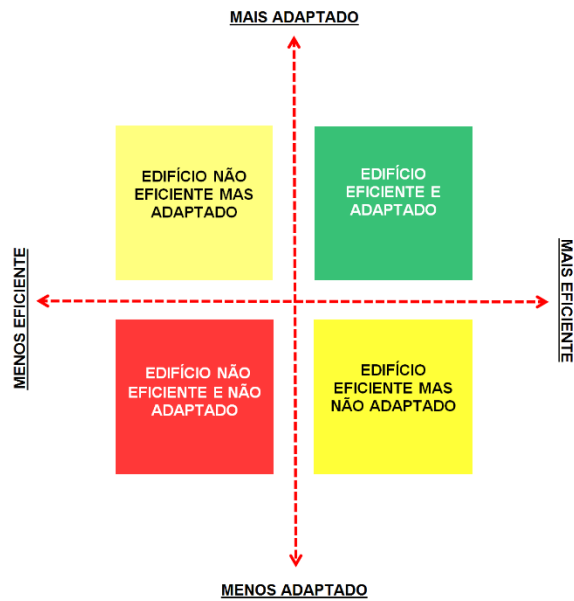


Figura 5.2 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da eficiência e da adequação

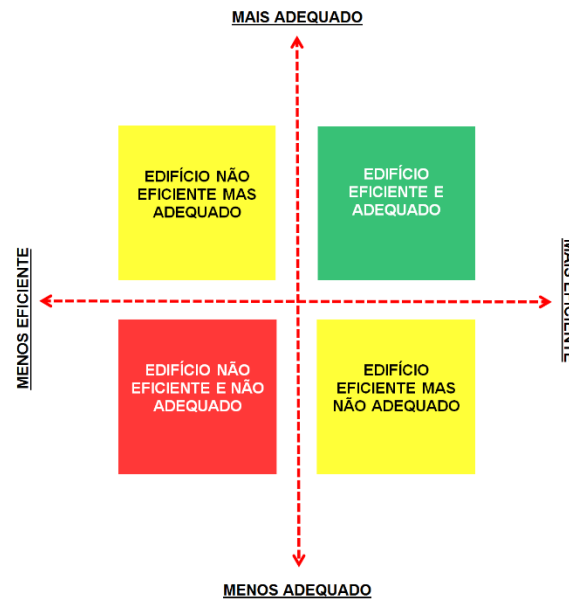
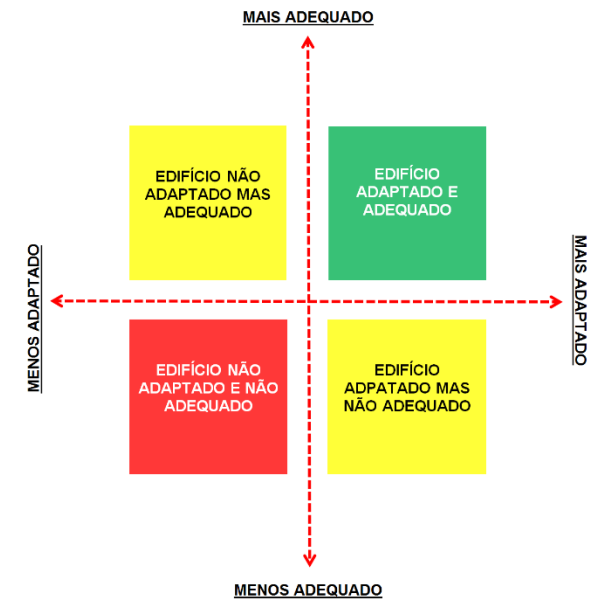


Figura 5.3 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da adaptação e da adequação



Passo 1 da construção da Matriz: a identificação dos descritores

Cada um desses três Parâmetros inclui então vários descritores (11 no total) sendo que cada um tem um âmbito de avaliação específico¹⁶¹.

- Quatro descritores integrados no parâmetro da Eficiência;
- Três descritores integrados no parâmetro da Adaptação;
- Quatro descritores integrados no parâmetro da Adequação;

Figura 6: Matriz de Avaliação do "Edifício Vivo"

Parâmetros Agregados	Parâmetros / Princípios e colóquios	Âmbito de Avaliação
EFICIÊNCIA DINAMISMO	RECICLAGEM <i>NEGENTROPIA / POLUIÇÃO</i>	Reutilização sequencial de materiais / Energia e eliminação de resíduos
	REGULAÇÃO <i>HOMEOSTASIA</i>	Capacidade de resposta natural automática a variações bruscas ambientais
	COOPERAÇÃO <i>SIMBIOSE / AGREGAÇÃO</i>	Potencial natural de associação de comportamento / Sinergias e interações organizativas
	AFINAÇÃO <i>SAÚDE / METABOLISMO</i>	Qualidade da relação de objectivos / recursos / resultados; presença de Patologias
ADAPTAÇÃO FLEXIBILIDADE	DIVERSIDADE <i>SOBREPOSIÇÃO / COMPETIÇÃO</i>	Multiplicidade de processos e respostas alternativas
	RESILIÊNCIA <i>TOLERÂNCIA</i>	Limites da capacidade de resposta sem rupturas / Recuperação
	AUTO-SUFICIÊNCIA <i>PRODUTIVIDADE</i>	Nível de dependência de recursos e energias exógenas
ADEQUAÇÃO INTEGRIDADE	ORDEM <i>INTEGRAÇÃO / HIERARQUIA</i>	Coerência e organização entre escalas e inserção no contexto
	BIOMIMETISMO <i>MORFOGÉNESE</i>	Adopção de lógicas funcionais / formais biologicamente referenciadas / análogas
	APERCEPÇÃO <i>SIMPATRIA</i>	Incorporação de informação significativa do Lugar e contexto
	EVOLUÇÃO <i>SUSTENTAÇÃO</i>	Capacidade de Auto-aprendizagem, modificação e crescimento / Continuidade

¹⁶¹ Ver Figura 6

Passo 2 da construção da Matriz: a identificação das dimensões de actuação

Para a construção de Matriz são consideradas 3 dimensões de actuação correlacionadas e sequencias: dimensão urbana, dimensão arquitectónica e dimensão construtiva. Assim, para cada um dos 11 descritores devem ser consideradas essas 3 dimensões de actuação.

Passo 3 da construção da Matriz: a identificação dos tempos

Para cada uma das 3 dimensões de actuação são então consideradas dois tempos: até ao presente (t) e no futuro (+t).

Passo 4 da construção da Matriz: a percepção dos registos de avaliação

Deste modo para cada um dos 11 descritores são considerados 6 registos de avaliação distintos: 3 dimensões de actuação x 2 tempos = 6 registos.

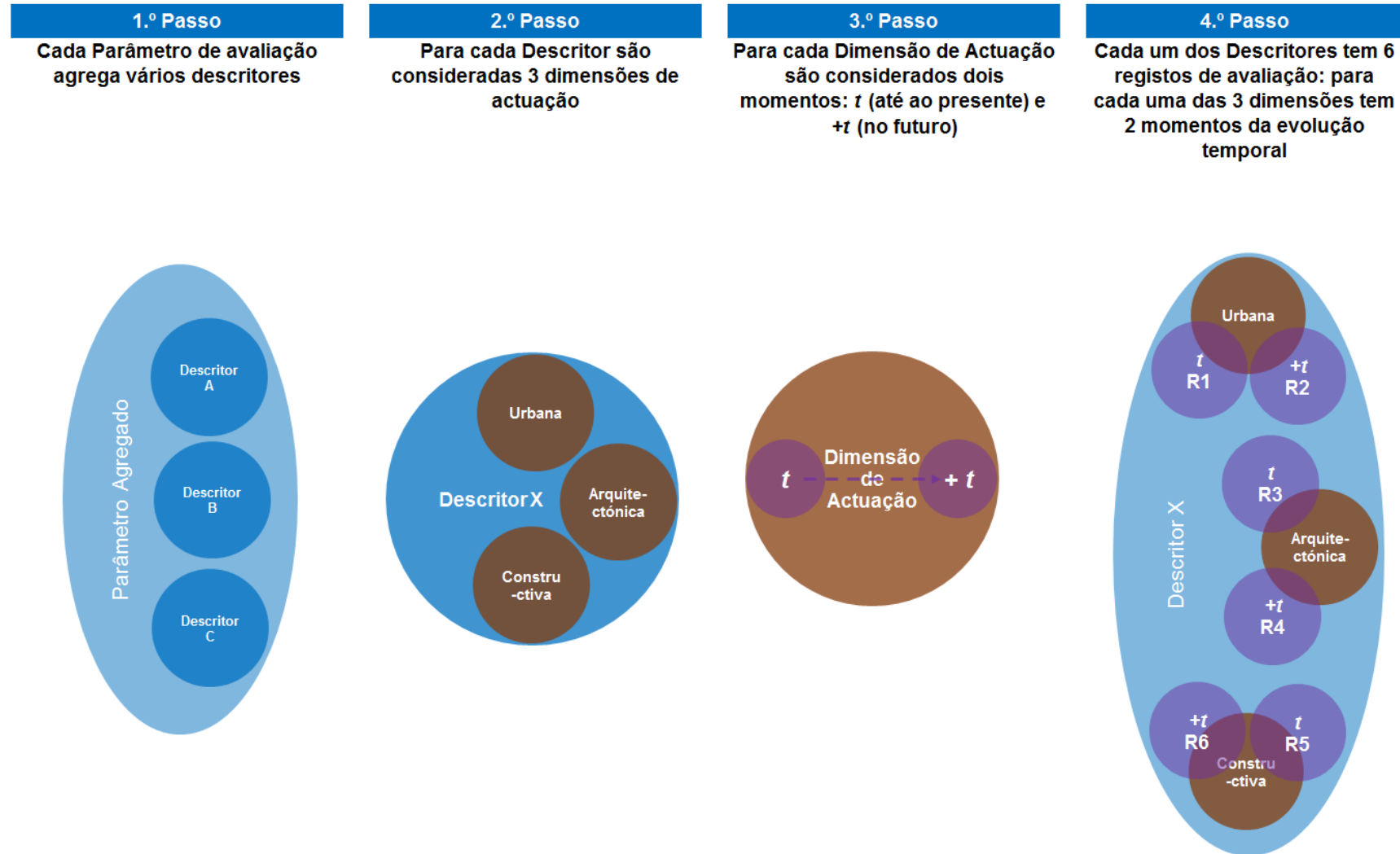
Seguidamente é apresentado, de forma esquemática e necessariamente sintética, o Caminho de Construção da Matriz de Avaliação Qualitativa¹⁶². Genericamente esse “caminho” (roteiro de aplicação) integra os quatro passos essenciais acima referenciados (que obviamente integram outros sub-passos que concretizam s de forma mais detalhada o “caminho”): Cada parâmetro de avaliação agrega vários descritores, sendo que para cada descritor se aplicam 3 dimensões de actuação, que por sua vez tem dois momentos distintos.

Passo 5 da construção da Matriz: a identificação dos objectivos por descritor

Em cada um dos Descritores identificam-se então vários objectivos que se pretendem cumprir de forma a aplicar um modelo eco-sistémico no domínio urbanístico (1.^a dimensão de actuação), arquitectónico (2.^a dimensão) e constructiva (3.^o dimensão).

¹⁶² Ver Figura 7 (com leitura associada à Figura 6)

Figura 7: Caminho de Construção da Matriz de Avaliação Qualitativa



Passo conclusivo da construção da Matriz: a identificação dos objectivos por descritor

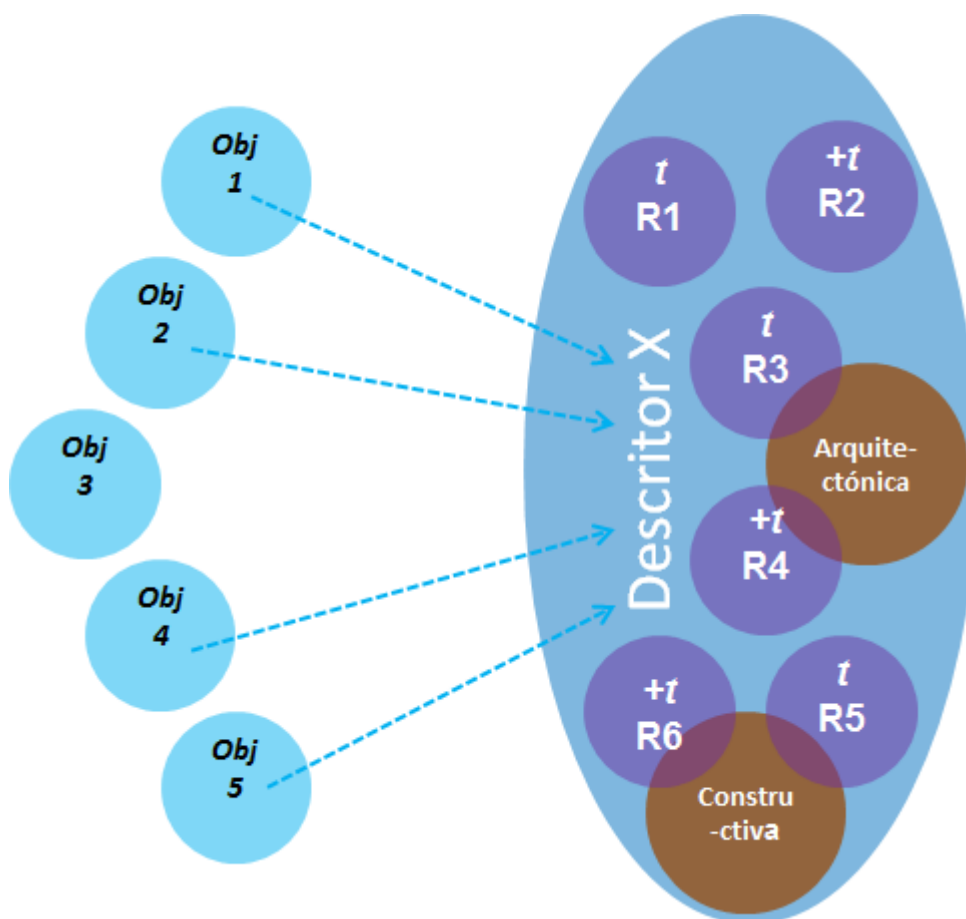
O que se pretende cumprir de forma a aplicar um modelo eco-sistémico no domínio urbanístico (1.^a dimensão de actuação), arquitetónico (2.^a dimensão) e constructiva (3.^o dimensão).

Em cada um dos Descritores identificam-se então vários objectivos que compõem a avaliação por Descritor.

Assim para cada determinar a avaliação de cada um dos 6 registos de cada um dos 11 descritores (3 dimensões de actuação x 2 tempos) deve ser verificado o cumprimento dos objectivos determinados.

Avaliação por Descritor = n.^o de objectivos x 6 registos.

Figura 7.1: Caminho da Construção da Matriz Qualitativa (2.^a parte)



Parte 3: Da demonstração das capacidades de leitura dos resultados obtidos a partir da aplicação dessa (nova) Matriz de Avaliação

Percepcionado na 2.^a parte o caminho de construção da Matriz (que será retomado de forma detalhada nesta 3.^a parte) importa identificar quais os resultados que se podem obter aplicando o modelo de avaliação para um caso-estudo em concreto.

Numa primeira instância importa referir que se podem obter vários tipos de resultados em diversos domínios e abrangências distintas¹⁶³.

Resultados:

- i) Por cada um dos 11 descritores identificados na composição da Matriz;
- ii) Por cada uma das 3 Dimensões de Actuação (Urbanística, Arquitectónica e Construtiva);
- iii) Por cada um dos tempos, até ao presente (t) e no futuro (+t);
- iv) Por cada um dos 3 Parâmetros agregados de Avaliação (Eficiência, Adaptação e Adequação);
- v) E, naturalmente, associando todos esses resultados num resultado global final que determina qual a avaliação geral do caso-estudo em consideração.

Seguidamente é apresentado de forma exemplificativa o processo de construção da Matriz de Avaliação para um dos 11 Descritores¹⁶⁴. Foi selecionado o Descritor Reciclagem unicamente porque é o primeiro da lista na ordenação de Descritores (integrado no parâmetro da Eficiência).

Pode-se assim observar, passo a passo, não só o processo de construção dessa Matriz (sectorial e parcial pois é só de um dos Descritores mas que se aplica a todos os outros 10 Descritores) como igualmente todos os tipos de resultados que se podem verificar da leitura dos registos de avaliação para cada um dos objectivos, em cada uma das 3 dimensões de actuação e para cada um dos 2 tempos (presente e futuro).

De referir que os valores apresentados nos diversos registos são meramente exemplificativos e têm como única intenção conferir um determinado padrão de desempenho de forma a poderem ser extraídos consequentemente resultados dessa Matriz.

¹⁶³ Ver Figura 8

¹⁶⁴ Ver Figura 9 (e figuras consequentes de 9.1 a 9.8)

Decorrente dessa Matriz-exemplo por Descritor apresenta-se da mesma forma uma Matriz-exemplo por parâmetro agregado de avaliação¹⁶⁵. Foi seleccionado o parâmetro da Eficiência na medida em que é o primeiro da ordem sequencial da Matriz Global. Reitera-se que os valores apresentados são meramente exemplificativos de forma a poder demonstrar a capacidade e as potencialidades de leitura de resultados da Matriz.

¹⁶⁵ Ver Figura 10 (e figuras consequentes de 10.1 a 10.6)

Figura 8: Caminho de Leitura da Matriz de Avaliação Qualitativa

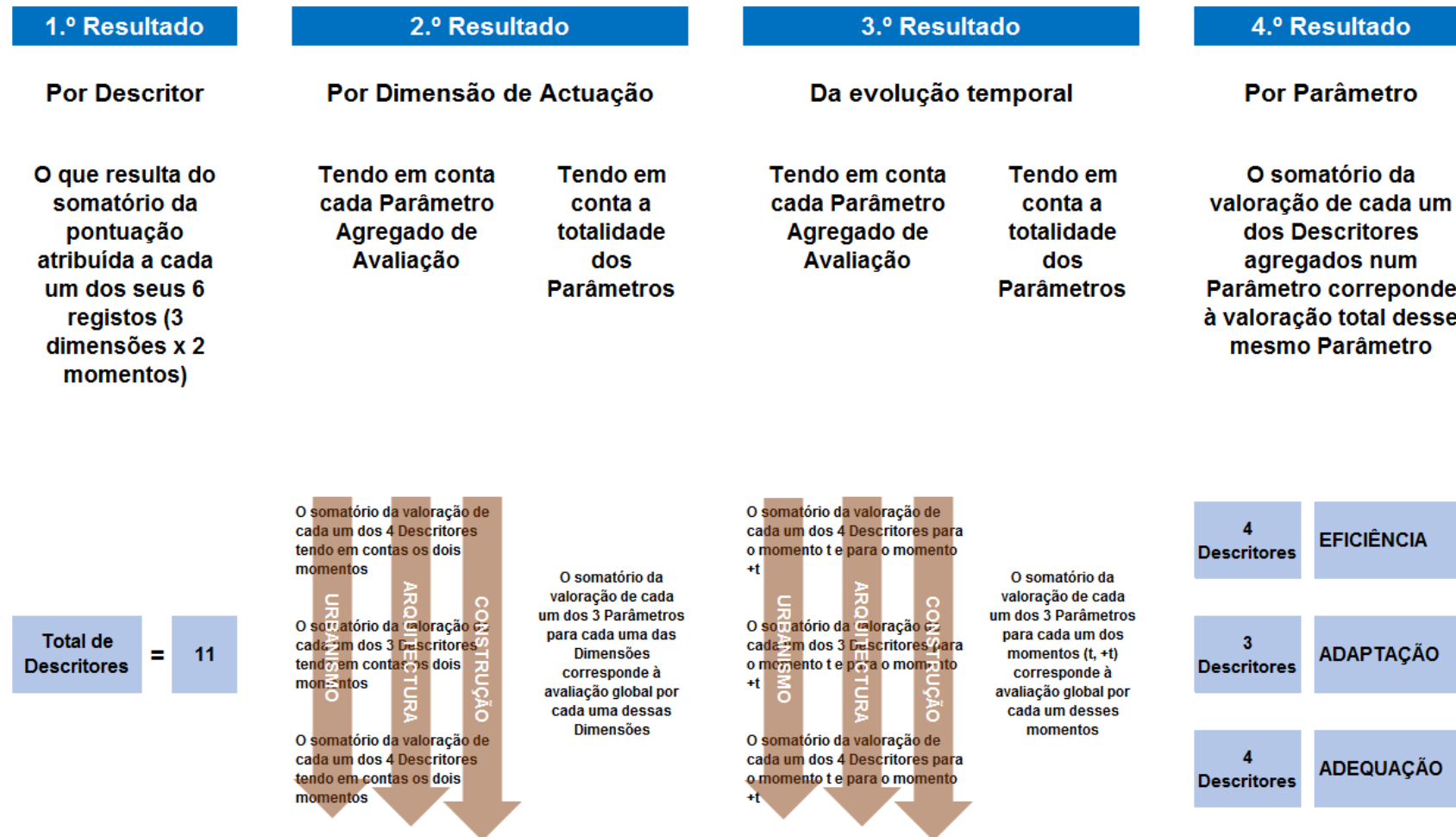


Figura 9: Caminho da Construção e da Leitura dos Resultados da Matriz Qualitativa (por Descritor)

Observações explicativas:

Os objectivos têm todos o mesmo peso: interno no âmbito do descritor e externo no âmbito do conjunto dos descritores
O peso de cada descritor é conferido pelo número de objectivos que são ponderados e que integram a avaliação de cada um desse descritores

Valoração

1

Cumpe integralmente o objectivo

0

Cumpe parcialmente e/ou sectorialmente o objectivo

-1

Não cumpre o objectivo


na

Não existem dados e/ou instrumentos para proceder a avaliação consistente desse objectivo

Síntese de Valoração Qualitativa


Valoração muito Positiva

Média superior a 0,6




Valoração Positiva

Média entre 0,2 e 0,6




Valoração Neutra

Média entre -0,2 e 0,2




Valoração Negativa

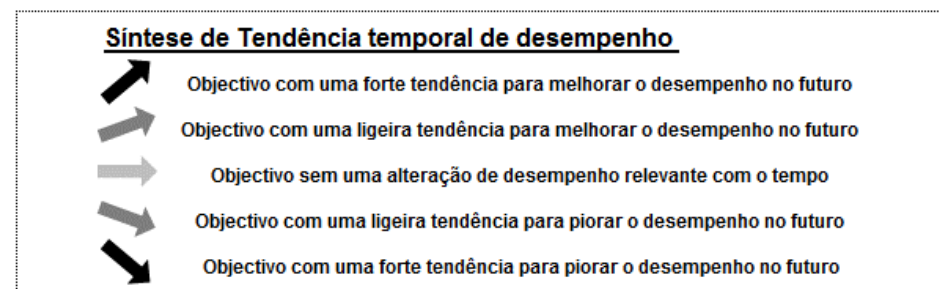
Média entre -0,6 e -0,2



Valoração muito Negativa

Média superior a -0,6





Passo 1:
Identificar os diversos objectivos que devem ser cumpridos para cada um dos descritores.

Figura 9.1: Caminho da Construção da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)
Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Parâmetro	EFICIENCIA
Descritor	RECICLAGEM

Objectivos	1 Objectivo 1
	2 Objectivo 2
	3 Objectivo 3
	4 Objectivo 4
	5 Objectivo 5
	6 Objectivo 6
	7 Objectivo 7

Passo 2:
Assinalar os 6 registos de avaliação para cada
objectivo (3 Dimensões de Actuação x 2 Tempos)

Figura 9.2: Caminho da Construção da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)
Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo	
Objectivos	Parâmetro
	Descritor
	EFICIÊNCIA
	RECICLAGEM
	Urbanismo
	Arquitectura
	Construção
	t + t
1 Objectivo 1	1 1 0 -1 1 1
2 Objectivo 2	0 1 0 -1 1 1
3 Objectivo 3	1 1 1 -1 0 0
4 Objectivo 4	1 0 0 -1 -1 -1
5 Objectivo 5	-1 1 -1 -1 -1 0
6 Objectivo 6	-1 0 -1 0 0 0
7 Objectivo 7	-1 0 1 0 0 0

Resultado 1 (parte 1)
Por Dimensão de Actuação:
Somatório da pontuação dos vários objectivos
para presente [t] e futuro [+t]
(pontuação máxima depende de número de
objectivos considerados)

Figura 9.3: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)

Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo		Urbanismo		Arquitectura		Construção	
Parâmetro	EFICIÊNCIA	t	+ t	t	+ t	t	+ t
Descritor	RECICLAGEM						

Objectivos	N.º de Objectivos considerados	Pontuação total varia entre +33 e -33	Urbanismo		Arquitectura		Construção	
	Somatório da Pontuação de todos os objectivos		7	6	5	6	5	4
			0,0	3,0	-2,0	-5,0	0,0	2,0
	1 Objectivo 1		1	1	0	-1		
	2 Objectivo 2		0	1	0	-1	1	1
	3 Objectivo 3		1	1		-1	1	0
	4 Objectivo 4		1	0	0	-1	-1	0
	5 Objectivo 5		-1		-1	-1	-1	1
	6 Objectivo 6		-1	0	-1	0	0	
	7 Objectivo 7		-1	0				

Resultado 1 (parte 2)
Por Dimensão de Actuação:
 Média da pontuação dos vários objectivos para presente [t] e futuro [+t]
 (Média = Somatório 1.^a parte Resultado 1 / n.º objectivos considerados)

Figura 9.4: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)
 Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo	
Parâmetro	EFICIÊNCIA
Descritor	RECICLAGEM
Média Pontuação = Somatório / N.º Objectivos	Varia entre 1 a -1
N.º de Objectivos considerados	Pontuação total varia entre +33 e -33
Somatório da Pontuação de todos os objectivos	
Objectivos	1 Objectivo 1
	2 Objectivo 2
	3 Objectivo 3
	4 Objectivo 4
	5 Objectivo 5
	6 Objectivo 6
	7 Objectivo 7

Urbanismo	
t	+ t
0,0	0,5
7	6
0,0	3,0
1	1
0	1
1	1
1	0
-1	
-1	0
-1	0

Arquitectura	
t	+ t
-0,4	-0,8
5	6
-2,0	-5,0
0	-1
0	-1
	-1
0	-1
-1	-1
-1	0

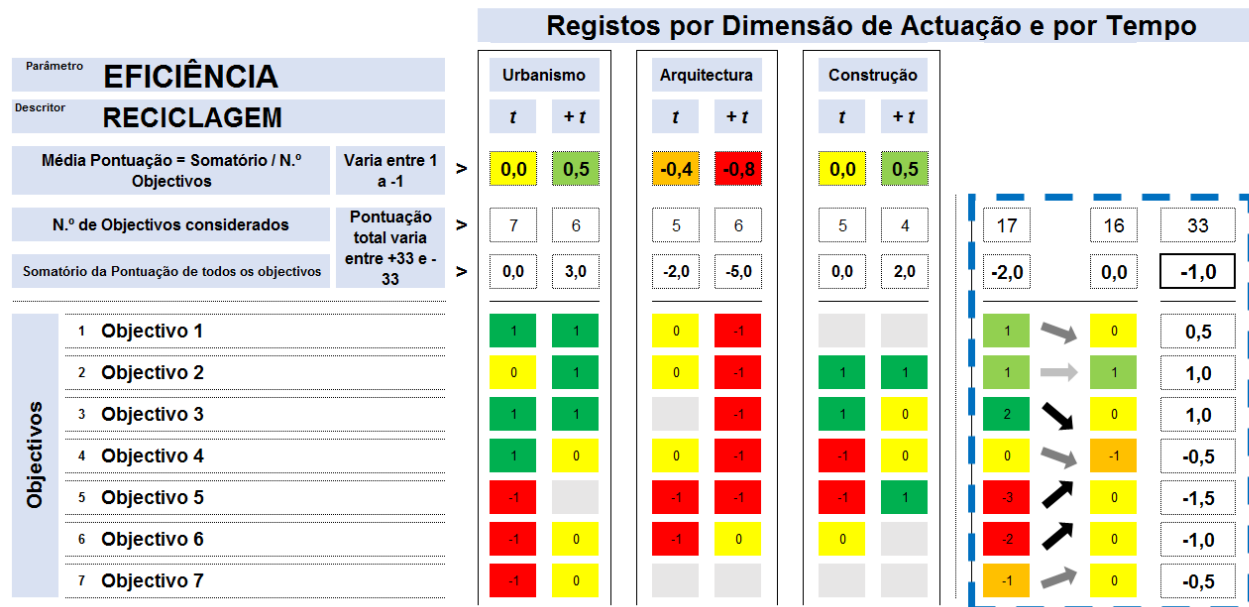
Construção	
t	+ t
0,0	0,5
5	4
0,0	2,0
1	1
1	0
-1	0
-1	1
0	

Resultado 2**Por Objectivo:**

Somatório da pontuação dos 6 registos para cada um dos objectivo considerados, para presente [t] e futuro [+t]

Figura 9.5: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)

Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)



Resultado 3

Resultado Global do Descritor:

Média dos somatórios das pontuações para presente [t] e futuro [+t]

(Média = Somatório / n.º objectivos considerados)

Figura 9.6: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)

Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Totais			
Parâmetro	EFICIÊNCIA	t	+t	t	+t	t	+t	t	tenden- cia	+t	Média Total: (t e +t) / 2
Descritor	RECICLAGEM										
Média Pontuação = Somatório / N.º Objectivos	Varia entre 1 a -1	0,0	0,5	-0,4	-0,8	0,0	0,5	-0,1	→	0,0	0,0
N.º de Objectivos considerados	Pontuação total varia entre +33 e -33	7	6	5	6	5	4	17		16	33
Somatório da Pontuação de todos os objectivos		0,0	3,0	-2,0	-5,0	0,0	2,0	-2,0		0,0	-1,0
Objectivos	1 Objectivo 1	1	1	0	-1			1	→	0	0,5
	2 Objectivo 2	0	1	0	-1	1	1	1	→	1	1,0
	3 Objectivo 3	1	1		-1	1	0	2	↘	0	1,0
	4 Objectivo 4	1	0	0	-1	-1	0	0	→	-1	-0,5
	5 Objectivo 5	-1		-1	-1	-1	1	-3	↗	0	-1,5
	6 Objectivo 6	-1	0	-1	0	0		-2	↗	0	-1,0
	7 Objectivo 7	-1	0					-1	→	0	-0,5

Resultado 4 (parte 1)

Avaliação Qualitativa por Objectivo:
Descrição síntese do desempenho para cada um dos objectivos - e para o Descritor na sua globalidade - para presente [t] e futuro [+t]

Figura 9.7: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)

Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Parâmetro

EFICIÊNCIA

Descritor

RECICLAGEM

Média Pontuação = Somatório / N.º Objectivos

Varia entre 1 a -1

N.º de Objectivos considerados

Pontuação total varia entre +33 e -33

Somatório da Pontuação de todos os objectivos

Objectivos

1

Objectivo 1

2

Objectivo 2

3

Objectivo 3

4

Objectivo 4

5

Objectivo 5

6

Objectivo 6

7

Objectivo 7

Urbanismo

t

+ t

0,0

0,5

Arquitetura

t

+ t

-0,4

-0,8

Construção

t

+ t

0,0

0,5

Totais

t

tenden-
cia

+ t

Média Total:
(t e +t) / 2

-0,1

→

0,0

0,0

7

6

33

0,0

3,0

-2,0

0,0

-1,0

1

1

0

-1

1

1

0

-1

-1

1

-1

0

-1

0

-1

0

0

1

-1

-1

0

1

1

0

-1

-1

0

1

1

0

-1

-1

1

0

0

1

0

0

0

0

0

0

0

1

1

2

0

-3

-2

-1

→

0

1

0

→

0

→

0

→

0

0,5

1,0

1,0

-0,5

-1,5

-1,0

-0,5

Avaliação qualitativa síntese

Descritor com uma valoração global neutra e tem uma tendência muito ligeira de melhorar desempenho no futuro

A pontuação total do Descritor (média de t e +t, sendo a média máxima de 16,5 pontos) é globalmente neutra

Objectivo parcialmente cumprido no presente mas tende a piorar desempenho no futuro

Objectivo parcialmente cumprido com desempenho estável no futuro

Objectivo cumprido quase integralmente no presente mas tende a piorar desempenho

Objectivo parcialmente cumprido no presente mas tende a piorar desempenho no futuro

Objectivo não cumprido no presente mas tende a melhorar significativamente desempenho

Objectivo não cumprido no presente mas tende a melhorar significativamente desempenho

Objectivo quase cumprido no presente mas tende a melhorar ligeiramente desempenho

Resultado 4 (parte 2)
Avaliação Qualitativa por Dimensão:
 Descrição síntese do desempenho para cada uma das Dimensões e para o Descritor na globalidade

Figura 9.8: Caminho da Leitura de Resultados da Matriz Avaliação Qualitativa (por Descritor)
 Grau de cumprimento dos objectivos de Descritor (Quadro completo de registos)

Registos por Dimensão de Actuação e por Tempo												Avaliação qualitativa síntese	
Parâmetro		EFICIÊNCIA											
Descritor		RECICLAGEM											
Média Pontuação = Somatório / N.º Objectivos		Varia entre 1 a -1										<div>Descritor com uma valoração global neutra e tem uma tendência muito ligeira de melhorar desempenho no futuro</div> <div>A pontuação total do Descritor (média de t e +t, sendo a média máxima de 16,5 pontos) é globalmente neutra</div> <div>Objectivo parcialmente cumprido no presente mas tende a piorar desempenho no futuro</div> <div>Objectivo parcialmente cumprido com desempenho estável no futuro</div> <div>Objectivo cumprido quase integralmente no presente mas tende a piorar desempenho</div> <div>Objectivo parcialmente cumprido no presente mas tende a piorar desempenho no futuro</div> <div>Objectivo não cumprido no presente mas tende a melhorar significativamente desempenho</div> <div>Objectivo não cumprido no presente mas tende a melhorar significativamente desempenho</div> <div>Objectivo quase cumprido no presente mas tende a melhorar ligeiramente desempenho</div>	
N.º de Objectivos considerados		Pontuação total varia entre +33 e -33											
Somatório da Pontuação dos objectivos													
Objectivos	1	Objectivo 1		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Totais			
	2	Objectivo 2											
	3	Objectivo 3											
	4	Objectivo 4											
	5	Objectivo 5											
	6	Objectivo 6											
	7	Objectivo 7											

Passo prévio à verificação dos resultados:
Aplicar os 6 registos (3 dimensões para os dois tempos) dos diversos descritores do Parâmetro

Figura 10.1: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo					
	Urbanismo		Arquitectura		Construção	
	t	+t	t	+t	t	+t
DESCRITORES						
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5

Resultado 1: Por Dimensão de Actuação (parte 1)
 Média Global dos registos dos vários descritores, para o presente [t] e para o futuro [+t]

Figura 10.2: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo					
	Urbanismo		Arquitectura		Construção	
	t	+ t	t	+ t	t	+ t
DESCRITORES						
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5
MÉDIA GLOBAL	-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,3	0,1

Resultado 1: Por Dimensão de Actuação (parte 2)
 Apreciação síntese para cada uma das 3 Dimensões de Actuação, para o presente [t] e para o futuro [+t]

Figura 10.3: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo					
	Urbanismo		Arquitectura		Construção	
	t	+t	t	+t	t	+t
DESCRITORES						
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5
MÉDIA GLOBAL	-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,3	0,1
Apreciação Síntese por Dimensão e por Tempo	Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação positiva no futuro	

Resultado 2: Por Descritor
(parte 1)

Somatórios e Médias dos 6 registos, 3 Dimensões, para o presente [t] e para o futuro [+t] para cada um dos Descritores

Figura 10.4: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese					
	Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média		
	t	+t	t	+t	t	+t	t	tenden- cia	+t	Média	N.º de objectivos	Sum
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	→	0,0	0,0	0	0,0
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8	0,1	→	0,6	0,4	28	9,8
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	→	-0,7	-0,7	25	-17,5
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,6	↗	0,3	-0,1	25	-3,3
MÉDIA GLOBAL	-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,3	0,1	-0,5	→	0,1	-0,1	20	-2,4
Apreciação Síntese por Dimensão e por Tempo	Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação positiva no futuro							

Resultado 2: Por Descritor:
(parte 2)
Apreciação síntese por Descritor e por
Parâmetro de Agregação tendo em conta
os resultados globais registados

Figura 10.5: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA	Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese						Valoração Global	
	Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média			Apreciação Síntese por Descritor e por Parâmetro Agregado	
	t	+t	t	+t	t	+t	t	tenden- cia	+t	Média	N.º de objectivos	Sum		
DESCRITORES														
RECICLAGEM	-0,4	0,0	-4,0	0,0	0,0	0,0	-1,0	→	0,0	0,0	0	0,0	Avaliação global neutra apresentando uma tendência de desempenho estável	
REGULAÇÃO	0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8	0,1	→	0,6	0,4	28	9,8	Avaliação global positiva apresentando ainda uma tendência de desempenho ligeiramente positiva	
COOPERAÇÃO	-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	→	-0,7	-0,7	25	-17,5	Avaliação global muito negativa apresentando uma tendência de desempenho estável	
AFINAÇÃO	-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,6	↗	0,3	-0,1	25	-3,3	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho muito positiva	
MÉDIA GLOBAL	-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,3	0,1	-0,5	→	0,1	-0,1	20	-2,4	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho positiva	
Apreciação Síntese por Dimensão e por Tempo	Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro						Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro							
	Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação positiva no futuro						Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação positiva no futuro							

Resultado 3**Global do Parâmetro:**

Apreciação síntese global tendo em conta os resultados globais e verificando os aspectos críticos.

Figura 10.6: Matriz de Avaliação Qualitativa (por parâmetro agregado)

EFICIÊNCIA		Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese						Valoração Global	
DESCRITORES		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média			Apreciação Síntese por Descritor e por Parâmetro Agregado	
		t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	tenden- cia	+ t	Média	N.º de objectivos	Sum		
RECICLAGEM		-0,4	0,0	-4,0	0,0	-1,0	0,0	-1,0	→	-1,0	-0,5	-1	-0,5	Avaliação global neutra apresentando uma tendência de desempenho estável	
REGULAÇÃO		0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8	0,1	→	0,6	0,4	28	9,8	Avaliação global positiva apresentando ainda uma tendência de desempenho ligeiramente positiva	
COOPERAÇÃO		-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	→	-0,7	-0,7	25	-17,5	Avaliação global muito negativa apresentando uma tendência de desempenho estável	
AFINAÇÃO		-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,6	↗	0,3	-0,1	25	-3,3	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho muito positiva	
MÉDIA GLOBAL		-0,5	-0,1	-1,2	0,1	-0,5	0,1	-0,5	→	-0,2	-0,2	19	-4,7	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho positiva	
Apreciação Síntese por Dimensão e por Tempo		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação positiva no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro			Aspectos críticos positivos: 1. A TENDÊNCIA PARA UM MELHOR DESEMPENHO GLOBAL NO FUTURO; 2. UMA AVALIAÇÃO GLOBAL POSITIVA DO DESCRITOR REGULAÇÃO		Aspectos críticos negativos: 1. UM DESEMPENHO GLOBALMENTE NEGATIVO NO PRESENTE; 2. UM DESEMPENHO MUITO NEGATIVO DO DESCRITOR COOPERAÇÃO		

As Matrizes seguintes apresentam os resultados completos globais decorrentes das Matrizes-exemplo que foram construídas e aplicadas, por Descritor e por Parâmetro¹⁶⁶. Com os exemplos construídos (reitere-se de forma meramente exemplificativa) pode-se concluir que, para este exemplo:

- A média global de avaliação é praticamente NEUTRA;
- Um dos parâmetros tem uma avaliação negativa (Adaptação) enquanto que um outro parâmetro tem uma avaliação positiva (Adequação), concluindo-se assim que o exemplo em causa está BEM ADEQUADO mas MAL ADAPTADO e NEUTRO em termos de EFICÁCIA¹⁶⁷;
- Dos 11 Descritores somente dois – REGULAÇÃO e EVOLUÇÃO – têm avaliação POSITIVA;
- Os descritores da COOPERAÇÃO e da TOLERÂNCIA – apresentam avaliações NEGATIVAS CRÍTICAS;
- Nenhuma das 3 DIMENSÕES de actuação tem uma avaliação positiva.
- A TENDÊNCIA de desempenho é, na sua globalidade, LIGIERAMENTE POSITIVA;

¹⁶⁶ Ver Figuras 11 e 12.

¹⁶⁷ Associar à leitura da Figura 6

Figura 11: Matriz de Avaliação Qualitativa Global: Resultados Completos

EFICIÊNCIA		Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese					
		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média		
DESCRITORES		t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	tenden- cia	+ t	Média	N.º de objectivos	Sum
RECICLAGEM		-0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	→	0,0	0,0	0	0,0
REGULAÇÃO		0,0	0,4	0,0	0,6	0,3	0,8	0,1	→	0,6	0,4	28	9,8
COOPERAÇÃO		-0,8	-0,8	-0,4	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	→	-0,7	-0,7	25	-17,5
AFINAÇÃO		-0,8	0,0	-0,5	0,5	-0,5	0,5	-0,6	↗	0,3	-0,1	25	-3,3
MÉDIA GLOBAL		-0,5	-0,1	-0,2	0,1	-0,3	0,1	-0,3	→	0,1	-0,1	20	-2,4

ADAPTAÇÃO		Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese					
		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média		
DESCRITORES		t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	tenden- cia	+ t	Média	N.º de objectivos	Sum
DIVERSIDADE		-0,6	0,0	-0,2	0,2	-0,4	0,2	-0,4	↗	0,1	-0,1	26	0,0
TOLERÂNCIA		-0,2	-0,9	-0,4	-0,9	-0,6	-0,9	-0,4	→	-0,9	-0,7	24	-15,6
AUTO-SUFICIENCIA		-0,2	-0,6	-0,4	-0,2	-0,8	-0,4	-0,5	→	-0,4	-0,4	25	-10,8
MÉDIA GLOBAL		-0,3	-0,5	-0,3	-0,3	-0,6	-0,4	-0,4	→	-0,4	-0,4	25	-10,1

ADEQUAÇÃO		Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese					
		Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média		
DESCRITORES		t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	tenden- cia	+ t	Média	N.º de objectivos	Sum
ORDEM		-0,4	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,1	→	0,5	0,3	32	0,0
BIOMIMETISMO		0,0	0,4	0,4	1,0	0,0	0,8	0,1	→	0,7	0,4	34	14,7
APERCEPÇÃO		0,0	-0,4	0,0	0,6	-0,4	0,0	-0,1	→	0,1	0,0	34	-1,1
EVOLUÇÃO		0,4	0,8	0,0	0,6	0,0	0,6	0,1	↗	0,7	0,4	32	12,8
MÉDIA GLOBAL		0,0	0,3	0,2	0,7	0,0	0,5	0,1	→	0,5	0,3	33	9,1

MÉDIA GLOBAL		-0,3	-0,1	-0,1	0,2	-0,3	0,1	-0,2	→	0,0	-0,1	78	-3,4
--------------	--	------	------	------	-----	------	-----	------	---	-----	------	----	------

Figura 12: Matriz de Avaliação Qualitativa Global: Resultados Globais

PARÂMETROS	Resultado por Dimensão e por Tempo						Resultados de Síntese						Valoração Global	
	Urbanismo		Arquitectura		Construção		Evolução Temporal			Somatórios e Média			Apreciação Síntese por Descritor e por Parâmetro Agregado	
	t	+ t	t	+ t	t	+ t	t	tenden- cia	+ t	Média	II.º de objectivos	Sum		
EFICIÊNCIA	-0,5	0,0	-0,3	0,1	-0,3	0,3	-0,3	→	0,1	-0,1	28	-3,6	Avaliação global neutra apresentando todavia uma tendência de desempenho positiva	
ADAPTAÇÃO	-0,3	-0,5	-0,3	-0,3	-0,6	-0,4	-0,4	→	-0,4	-0,4	25	-10,1	Avaliação global negativa apresentando uma tendência de desempenho estável	
ADEQUAÇÃO	0,0	0,3	0,2	0,7	0,0	0,5	0,1	→	0,5	0,3	33	9,1	Avaliação global positiva apresentando ainda uma tendência de desempenho positiva	
MÉDIA GLOBAL	-0,3	-0,1	-0,2	0,2	-0,3	0,1	-0,2	→	0,0	-0,1	86	-4,6	Avaliação global neutra apresentando uma tendência estável de desempenho ainda assim mas com uma ligeiramente incidência positiva	
Apreciação Síntese por Dimensão e por Tempo	Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global neutra no presente e com tendência para uma avaliação estável no futuro		Avaliação global negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro		Avaliação global neutra / negativa no presente mas com tendência para uma avaliação neutra no futuro							
	Aspectos críticos positivos:		1. A TENDÊNCIA PARA UM MELHOR DESEMPENHO GLOBAL NO FUTURO; 2. UMA AVALIAÇÃO GLOBAL POSITIVA DO PARÂMETRO ADEQUAÇÃO											
	Aspectos críticos negativos:		1. UM DESEMPENHO GLOBALMENTE NEUTRO / NEGATIVO NO PRESENTE; 2. UM DESEMPENHO NEGATIVO DO PARÂMETRO ADAPTAÇÃO											

Figura 6.3.1 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da adaptação e da adequação

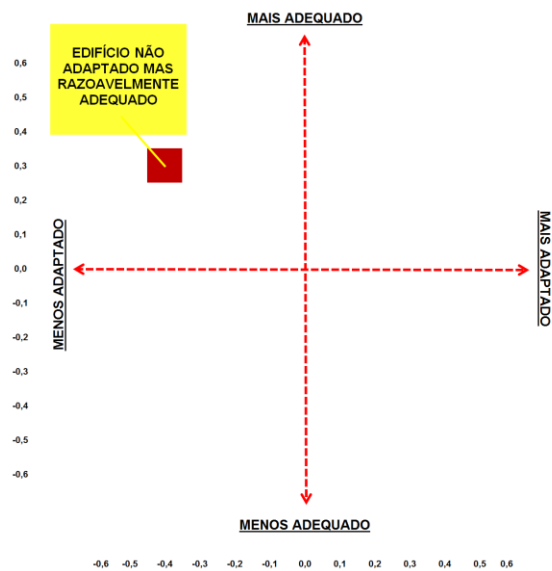


Figura 6.2.1 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da eficiência e da adequação

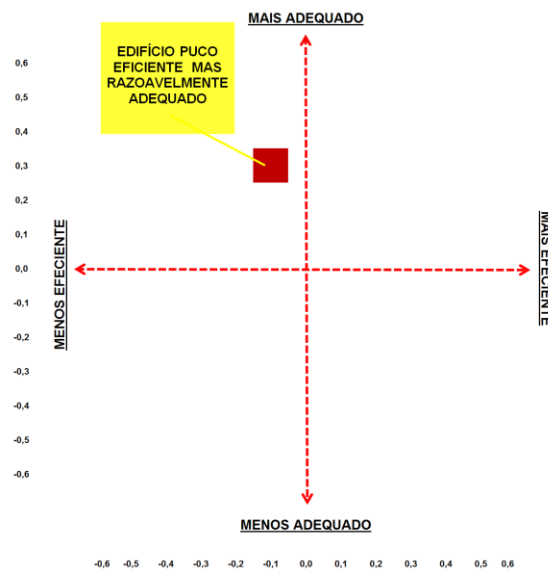


Figura 6.1.1 - Matriz de Relacionamento biunívoco entre os Parâmetros Agregados da eficiência e da adaptação

